



河南水利与环境职业学院

HENAN VOCATIONAL COLLEGE OF WATER CONSERVANCY AND ENVIRONMENT

# 水电站设计教学系统

## 实 训 手 册



## 目 录

|                  |    |
|------------------|----|
| 第一章 概述 .....     | 1  |
| 1.1 简介 .....     | 1  |
| 1.2 系统特点 .....   | 1  |
| 1.3 运行环境介绍 ..... | 2  |
| 第二章 系统操作说明 ..... | 3  |
| 2.1 启动系统 .....   | 3  |
| 2.2 基础功能 .....   | 3  |
| 2.3 设计任务 .....   | 5  |
| 2.4 查看成绩 .....   | 37 |
| 2.5 导入导出数据 ..... | 38 |
| 2.6 系统最小化 .....  | 38 |
| 2.7 退出系统 .....   | 38 |

## 第一章 概述

### 1.1 简介

水电站厂房课程设计系统依托于水电站厂房三维仿真模型进行课程设计，基于三维仿真技术使用户与三维模型进行便利的交互设计，从而对水电站厂房设计流程、设计参数计算、设计结果评判等内容进行了解。

### 1.2 系统特点

(1) 系统以水电站三维仿真模型为基础进行工程设计，通过仿真技术方便用户与三维模型进行交互设计，了解土石坝设计流程、设计参数计算、设计结果评判等内容；

(2) 在典型水电站的三维虚拟仿真模型上，可点击需要设计的单元进行细化设计。

(3) 系统支持对设计环节中的说明、展示、计算等内容进行标签化分类展示，通过学生交互选择，将三维仿真模型与标签进行绑定，标签跟随模型进行360°虚拟展示，通过触发标签，完成多种类型设计任务。

(4) 说明类标签支持展示文字、图片等设计信息。

(5) 演示类标签支持对设计过程中的一些抽象知识点或原理进行展示，表现效果好。

(6) 计算类标签可根据设计流程进行排序展示，了解设计过程中的相互关系，掌握计算原则，并支持计算的输入、输出参数功能。

(7) 可对计算分析结果进行校核，如不正确，需要重新设计计算。

(8) 系统支持在同一界面下的多种仿真场景的切换，并且之前已经绑定的标签不会因场景切换而被释放。

(9) 支持用户导出当前的设计进度，并支持在下次进入练习模式界面时导入存档文件，继续进行设计。

(10) 设计过程中，支持展示模型的不同状态包括：透明、白模、有贴图。

(11) 支持一键生成工程设计报告，包括相关的计算参数数值、技术指标、设计分析说明等内容。

(12) 采用 Unity 3D 引擎进行系统的开发。



(13) 系统运行流畅, 分析效率高, 无异常错误中断, 系统界面美观、操作方便、数据和分析结果展示可视化效果好。

### 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。



## 第二章 系统操作说明

### 2.1 启动系统


运行“水电站设计教学系统.exe”软件，点击“开始实验”按钮，进入软件主页面，如下图：

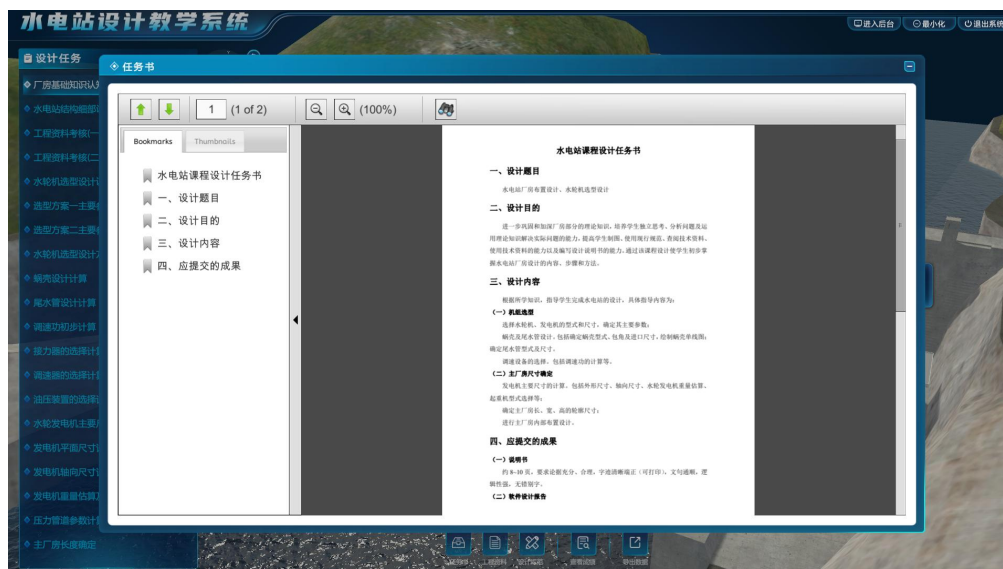


水电站设计教学系统主要包括：系统名称、系统设计任务书、工程资料、设计规范、设计任务、后台配置等内容。

### 2.2 基础功能

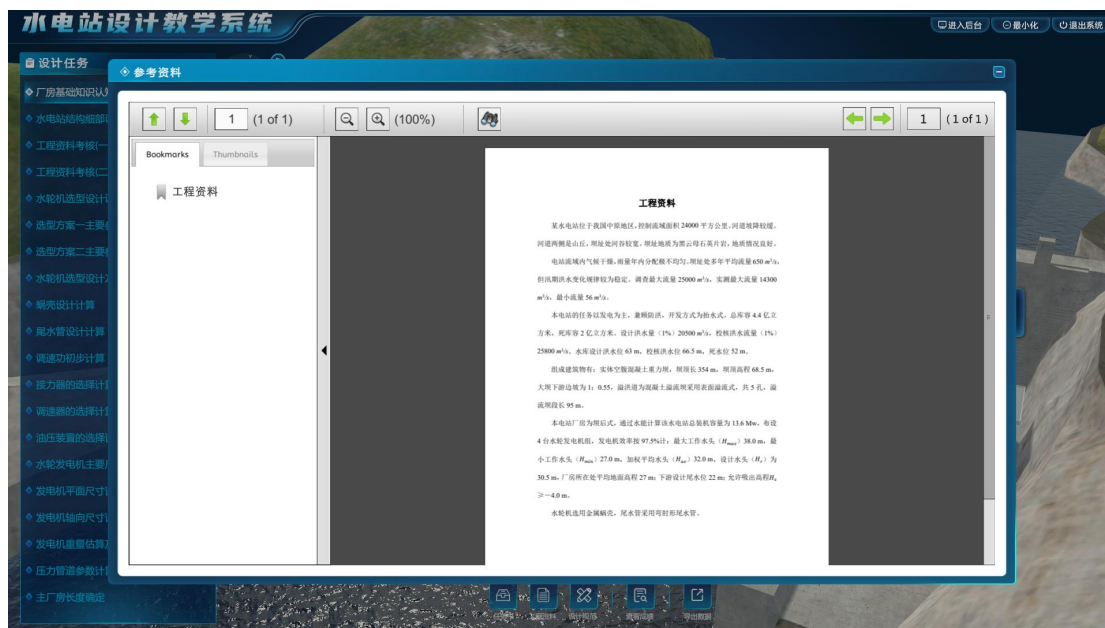
(1) 系统名称：水电站设计教学系统

(2) 设计任务书：点击  按钮，查看重力坝课程设计任务书，如下图：

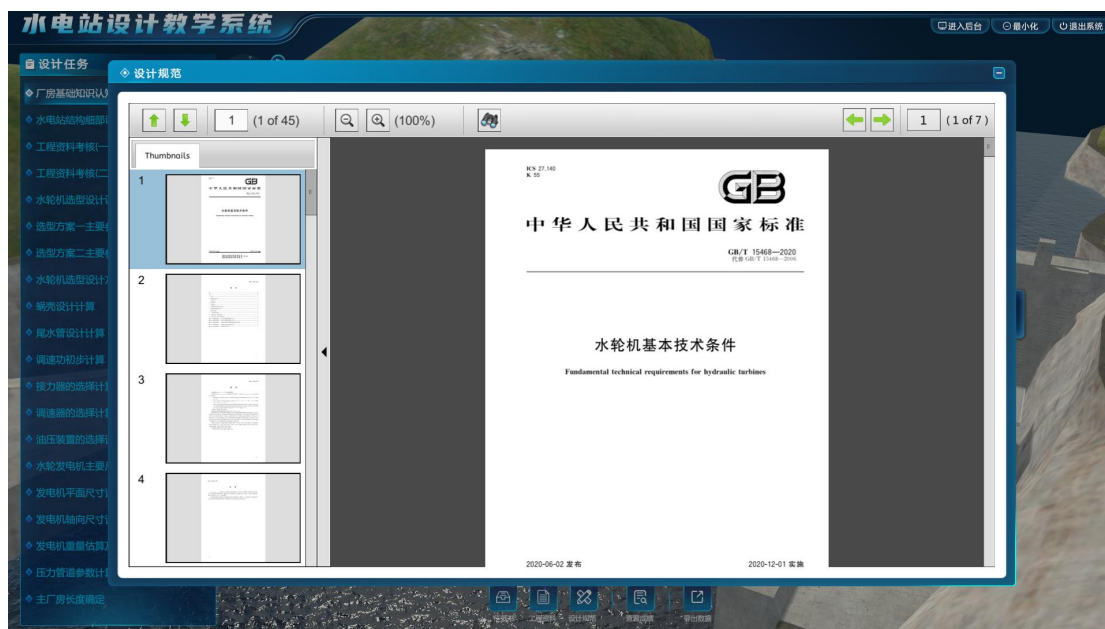




(3) 工程资料：点击 **工程资料** 按钮，查看重力坝课程设计系统的工程资料，如下图：




(4) 设计规范：工程资料：点击 **设计规范** 按钮，查看重力坝课程设计系统的设计规范，如下图：



(5) 模型操作：对重力坝模型进行旋转、平移、缩放等互动操作：  
按住鼠标右键旋转建筑物模型；  
按住鼠标左键平移建筑物模型；

滚动鼠标中键缩放建筑物模型；


点击  按钮，恢复模型默认视角。

(6) 说明类标签：在说明类标签窗口，点击  放大显示说明图片信息。

(7) 计算类标签：自定义备注项：支持用户自主添加参数。

添加备注项：点击“自定义备注项”按钮，添加参数名称和参数值；

修改备注项：选择自主添加的备注项，可直接编辑参数名称和参数值，修改完成后系统自动提交内容；

删除备注项：选择自主添加的备注项，点击  按钮，删除该备注项。

## 2.3 设计任务

水电站厂房课程设计任务包含：厂房基础知识认知、水电站结构细部认知、工程资料考核、水轮机选型说明、选型方案主要参数计算、水轮机选型设计方案确定、蜗壳设计计算、尾水管设计计算等步骤。

### 2.3.1 厂房基础知识认知

选择设计任务列表中的“厂房基础知识认知”步骤，进入基础知识认知页面，如下图：



厂房基础知识认知步骤包含以下内容：

(1) 电气设备认知：点击“电气设备认知”标签，右上角弹出电气设备信息，包含电气设备图片及电气设备介绍：



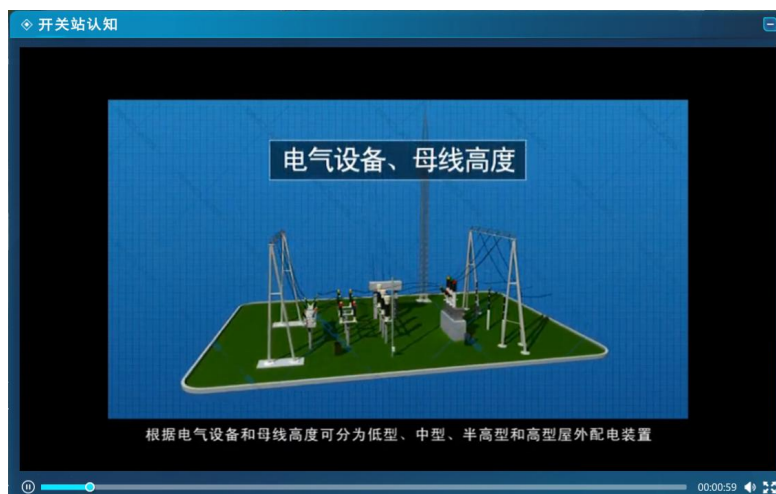


(2) 变压器场认知：选择“变压器场认知”标签，弹出变压器场认知视频。

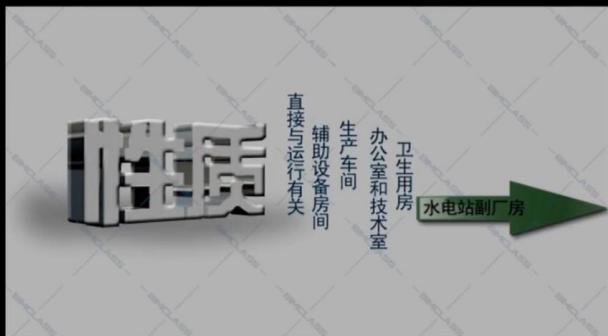
点击  按钮，最大化页面播放视频。



(3) 开关站认知：选择“开关站认知”标签，弹出开关站认知视频。



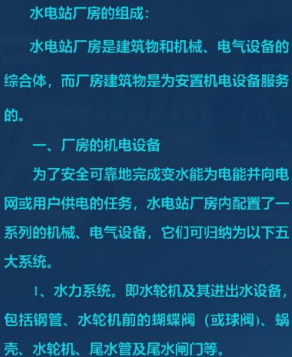
(4) 副厂房认知：选择“副厂房认知”标签，弹出副厂房认知视频。



(5) 厂房的类型：点击“厂房的类型”按钮，右上角弹出厂房的类型信息，包含水电站厂房基本类型及水电厂厂房图片介绍。



(6) 厂房的组成: 点击“厂房的组成”按钮, 右上角弹出厂房的组成信息, 包含水电站厂房组成及水电厂厂房图片介绍。



(7) 主厂房的介绍：选择“主厂房认知”标签，弹出主厂房的介绍视频。



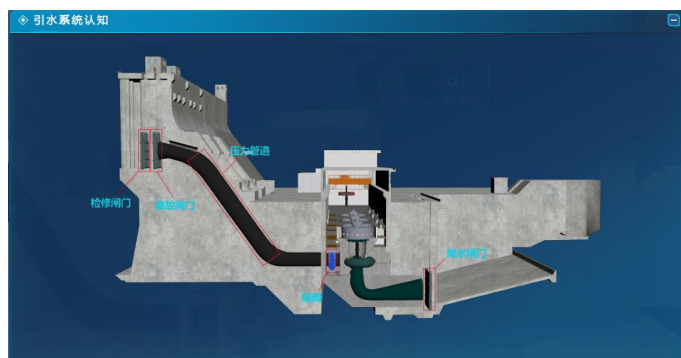
### 2.3.2 水电站结构细部认知

选择设计任务列表中的“水电站结构细部认知”步骤，进入水电站结构细部认知页面如下图：

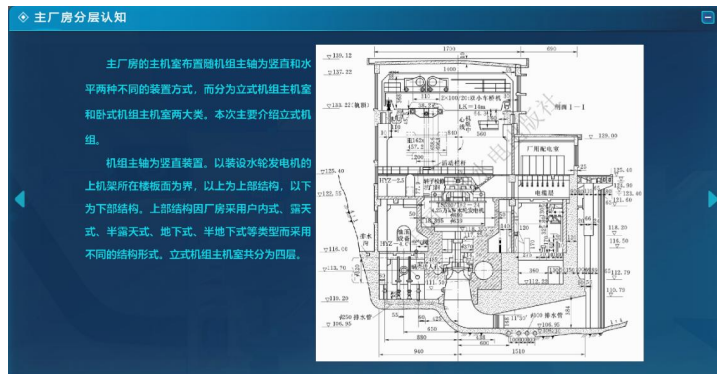


水电站结构细部认知步骤包含以下内容：

(1) 引水系统认知：点击“引水系统认知”按钮，右上角弹出引水系统认知信息，包含引水系统认知图片介绍：



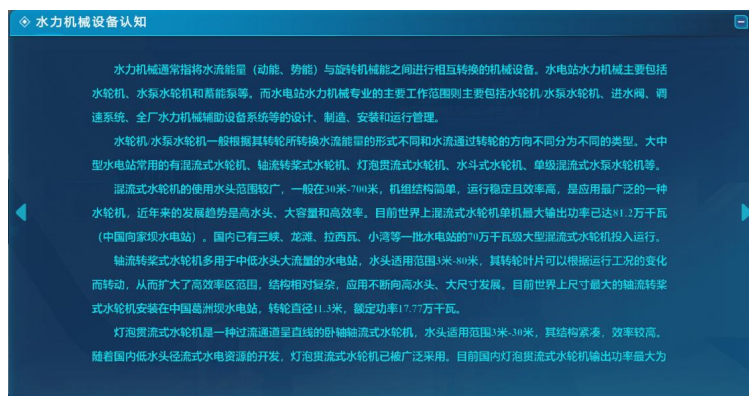
(2) 主厂房分层认知：点击“主厂房分层认知”按钮，右上角弹出主厂房分层认知信息，包含主厂房分层认知信息及图片介绍：



(3) 主厂房主要尺寸介绍：选择“主厂房认知”标签，弹出主厂房认知视频。

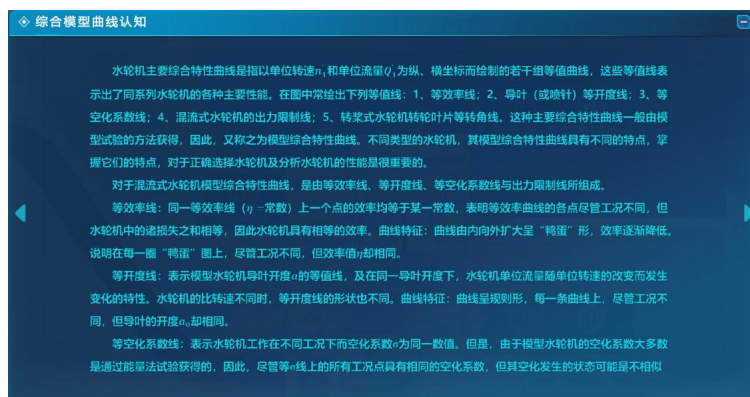


(4) 水力机械设备认知：点击“水力机械设备认知”按钮，右上角弹出水力机械设备认知信息内容。



(5) 综合模型曲线认知：点击“综合模型曲线认知”按钮，右上角弹出综合模型曲线认知信息，包含综合模型曲线认知信息及图片介绍。





### 2.3.3 工程资料考核（一）

选择设计任务列表中的“工程资料考核（一）”步骤，进入工程资料考核（一）页面，如下图：




工程资料考核（一）步骤包含以下内容：

- （1）主厂房资料：点击“主厂房资料”标签，弹出主厂房资料参数对话框，包含：机组台数布置及厂房所在处地面高程（m）；
- （2）水位资料考核：点击“水位资料考核”标签，弹出水位资料考核参数对话框，包含：上游水库设计洪水位（m）、上游水库校核洪水位（m）、上游水库死水位（m）及下游设计尾水位（m）；
- （3）自定义备注项：支持用户自主添加参数。

添加备注项：点击“自定义备注项”按钮，添加参数名称和参数值；

修改备注项：选择自主添加的备注项，可直接编辑参数名称和参数值，修改完成后系统自动提交内容；



删除备注项：选择自主添加的备注项，点击按钮，删除该备注项。

### 2.3.4 工程资料考核（二）

选择设计任务列表中的“工程资料考核（二）”步骤，进入工程资料考核（二）页面，如下图：



工程资料考核（二）步骤包含以下内容：


（1）水轮机工作参数考核：点击“水轮机工作参数考核”标签，弹出水轮机工作参数考核对话框，包含：最大工作水头（m）、最小工作水头（m）、加权平均水头（m）、设计水头（m）、单机水轮机效率；

（2）机组参数考核：点击“机组参数考核”标签，弹出机组参数考核对话框，包含：水电站总装机容量（Mw）、单机出力、发电机效率；

（3）自定义备注项：支持用户自主添加参数。

添加备注项：点击“自定义备注项”按钮，添加参数名称和参数值；

修改备注项：选择自主添加的备注项，可直接编辑参数名称和参数值，修改完成后系统自动提交内容；

删除备注项：选择自主添加的备注项，点击按钮，删除该备注项。

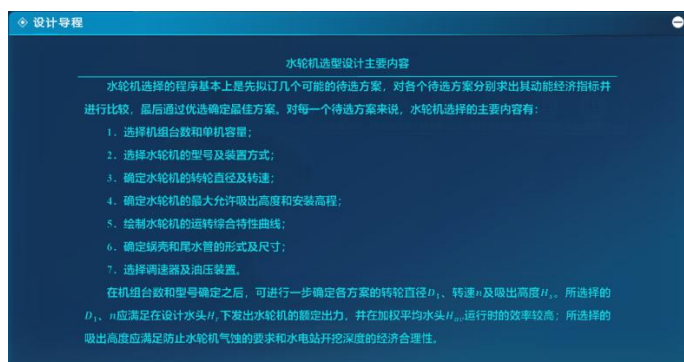
### 2.3.5 水轮机选型设计说明

选择设计任务列表中的“水轮机选型设计说明”步骤，进入水轮机选型设计说明页面，如下图：



水轮机选型设计说明步骤包含以下内容：

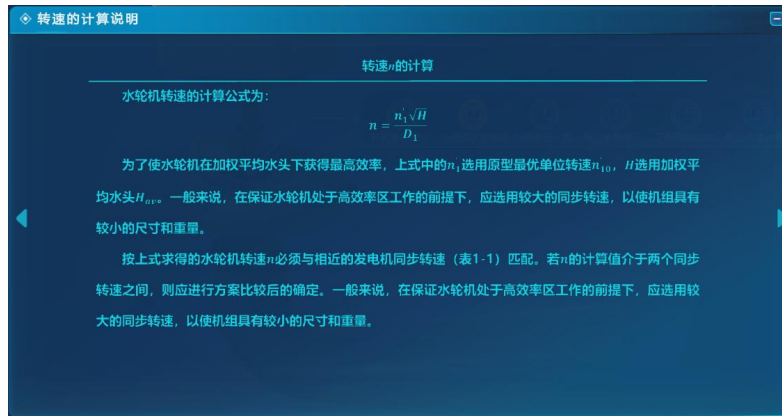
(1) 水轮机选型设计说明设计导程：点击设计任务中水轮机选型设计说明标题右侧的“设计导程”按钮，查看水轮机选型设计说明设计导程信息。



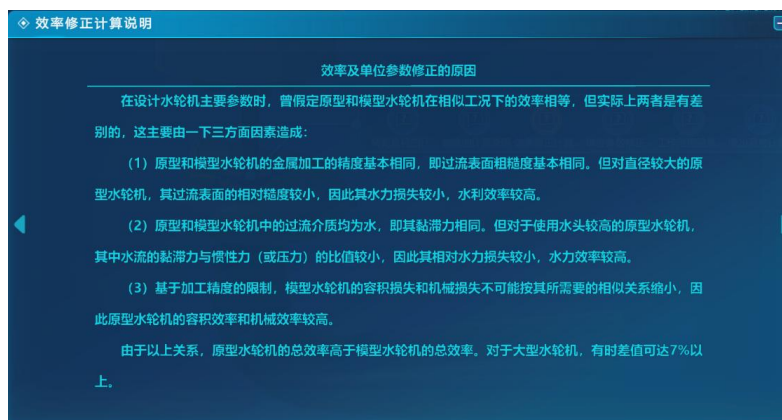
(2) 转轮直径的计算说明：点击“转轮直径的计算说明”按钮，右上角弹出转轮直径的计算说明信息，包含转轮直径的计算说明信息及图片介绍。



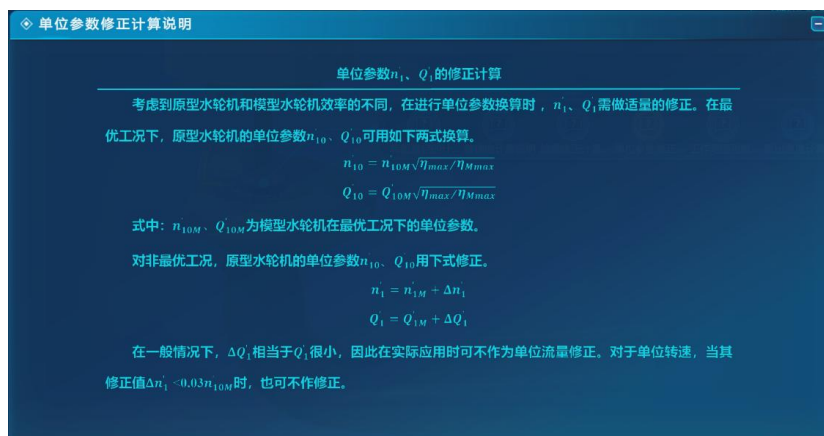
(3) 转速的计算说明：点击“转速的计算说明”按钮，右上角弹出转速的计算说明信息，包含转速的计算说明信息及图片介绍：



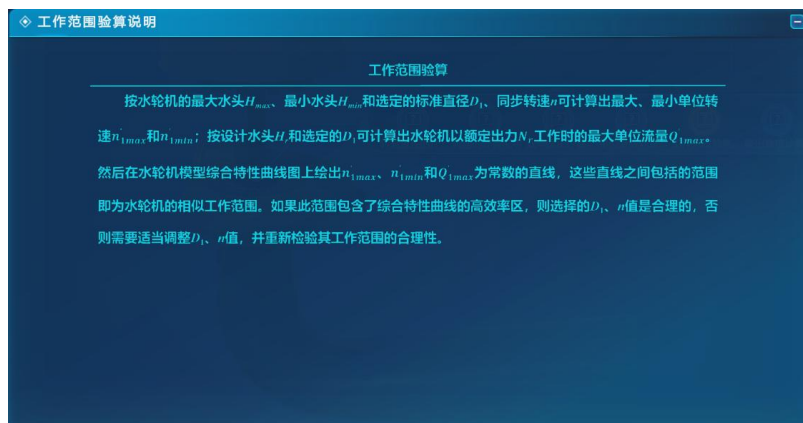
(4) 效率修正计算说明：点击“效率修正计算说明”按钮，右上角弹出效率修正计算说明信息，包含效率修正计算说明信息介绍。



(5) 单位参数修正计算说明：点击“单位参数修正计算说明”按钮，右上角弹出单位参数修正计算说明信息，包含单位参数修正计算说明信息及图片介绍：



(6) 工作范围验算说明：点击“工作范围验算说明”按钮，右上角弹出工作范围验算说明信息，包含工作范围验算说明信息及图片介绍：



(7) 吸出高度计算说明：点击“吸出高度计算说明”按钮，右上角弹出吸出高度计算说明信息。

水轮机在不同工况下的气蚀系数 $\sigma$ 是不同的，在方案比较阶段  $H_s$  可初步按设计工况下的  $\sigma$  值进行计算。待方案选定后再进一步根据水轮机的运行条件、厂房的开挖情况进行不同的  $H$  方案的技术经济比较，选定合理的  $H_s$  值。

### 2.3.6 选型方案一主要参数计算

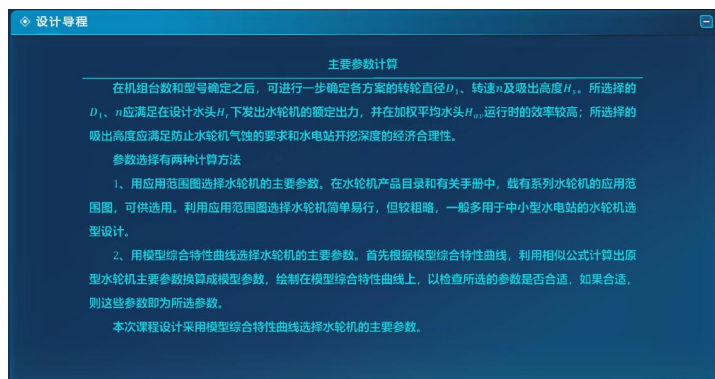
选择设计任务列表中的“选型方案一主要参数计算”步骤，进入选型方案一主要参数计算页面，如下图：



选型方案一主要参数计算步骤包含以下内容：

(1) 选型方案一主要参数计算设计导程：点击设计任务中选型方案一主要参数计算标题右侧的设计导程按钮，弹出选型方案一主要参数计算设计导程信息：

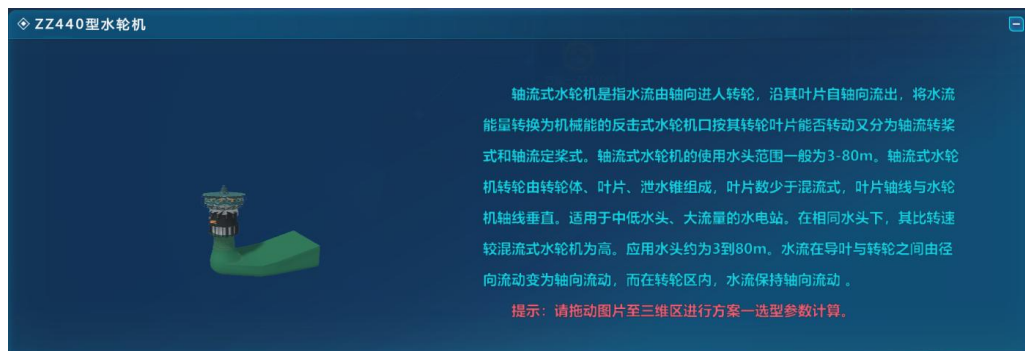




(2) 方案一 ZZ440 型：点击“方案一 ZZ440 型”按钮，弹出水轮机组方案选型。

点击选型区模型，查看该选型的详细介绍内容；

拖拽选型模型至三维模型区，三维模型自动替换为选择的模型。



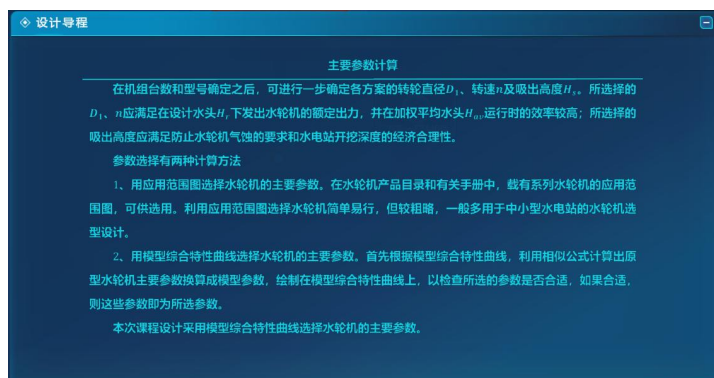
### 2.3.7 选型方案二主要参数计算

选择设计任务列表中的“选型方案二主要参数计算”步骤，进入选型方案二主要参数计算页面，如下图：



选型方案二主要参数计算步骤包含以下内容：

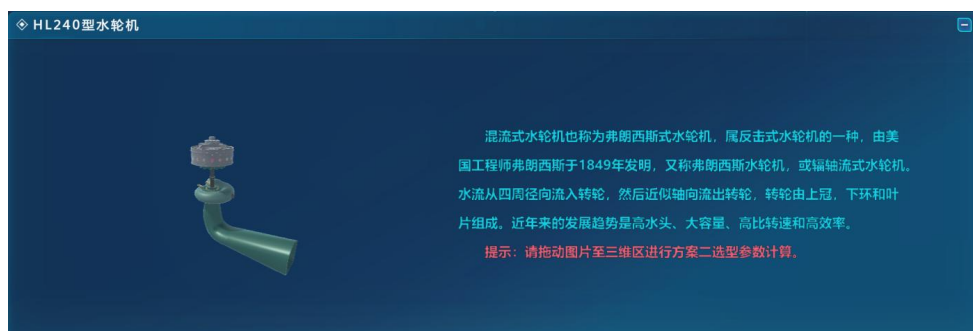
(1) 选型方案二主要参数计算设计导程：点击设计任务中选型方案一主要参数计算标题右侧的设计导程按钮，弹出选型方案一主要参数计算设计导程信息：



(2) 方案二 HL240 型：点击“方案二 HL240 型”按钮，弹出水轮机组方案选型。

点击选型区模型，查看该选型的详细介绍内容；

拖拽选型模型至三维模型区，三维模型自动替换为选择的模型。




### 2.3.8 水轮机选型设计方案确定

选择设计任务列表中的“水轮机选型设计方案确定”步骤，进入水轮机选型设计方案确定页面，如下图：



水轮机选型设计方案确定：

(1) 方案对比填写：选择“方案对比填写”标签，弹出方案对比填写对话框，包含方案对比填写表格。点击按钮放大方案对比填写对话框如下图所示：

| 方案对比填写                    |        |       |
|---------------------------|--------|-------|
|                           | 方案一    | 方案二   |
| 转轮直径(m)                   | 4.5    | 4.5   |
| 转速(r/min)                 | 150    | 93.8  |
| 最高效率(%)                   | 91.6   | 94.9  |
| 额定出力(kW)                  | 300    | 420   |
| 最大引用流量(m <sup>3</sup> /s) | 129.73 | 126.5 |
| 吸出高度(m)                   | 2      | 3     |

(2) 水轮机选型方案确定：选择“水轮机选型方案确定”标签，弹出水轮机选型方案确定对话框，需用户选择合理的方案及填写理由：




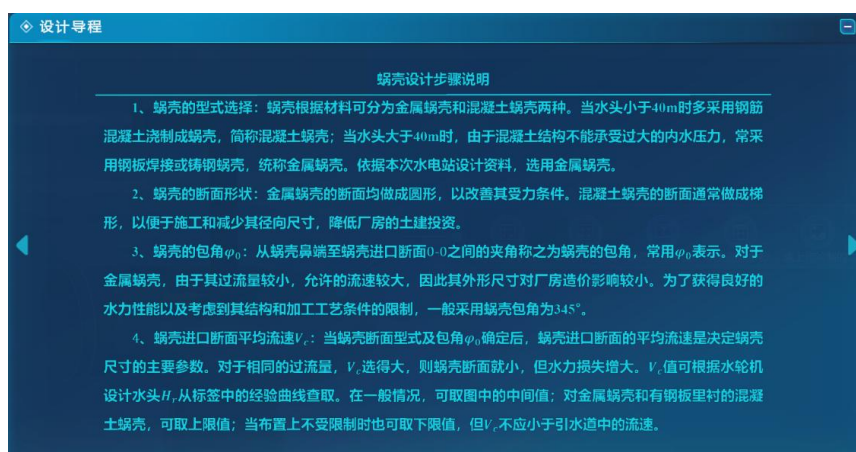
### 2.3.9 蜗壳设计计算

选择设计任务列表中的“蜗壳设计计算”步骤，进入蜗壳设计计算页面，如下图所示：



蜗壳设计计算步骤包含以下内容：

(1) 蜗壳设计计算设计导程：点击蜗壳设计计算步骤后面的  按钮，弹出蜗壳设计计算设计导程信息：



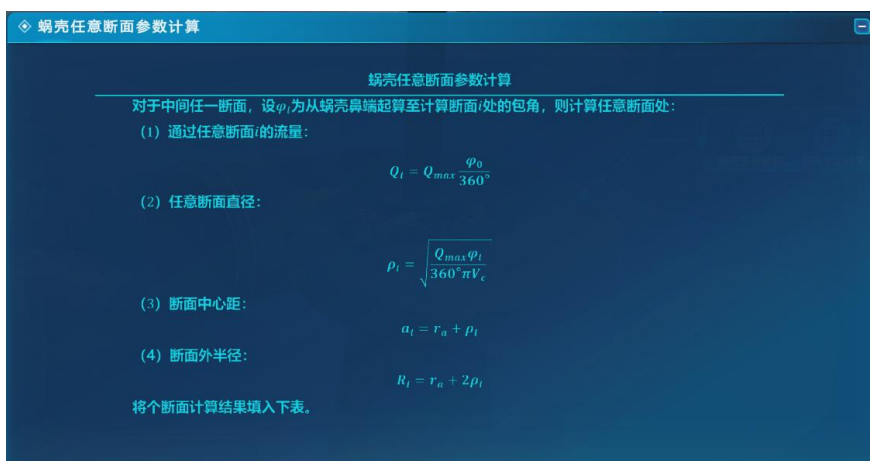
(2) 蜗壳主要参数：点击“蜗壳主要参数确定”标签，弹出蜗壳主要参数确定对话框，包含：断面型式选择、蜗壳包角（°）、蜗壳进口平均流速（m/s）；



(3) 蜗壳水力计算：点击“蜗壳水力计算”标签，弹出蜗壳水力计算参数确定对话框，包含：环座固定导叶外径（mm）、环座固定导叶内径（mm）、进口断面面积计算值（m<sup>2</sup>）、进口断面半径（m）及轴中心线至蜗壳外援半径（m）；

(4) 自定义备注项：参数中支持用户自主添加参数；

(5) 蜗壳任意断面参数计算：点击“蜗壳任意断面参数计算”按钮，右上角弹出蜗壳任意断面参数计算说明信息，包含蜗壳任意断面参数计算说明信息介绍：



(6) 蜗壳断面参数计算表：选择“蜗壳断面参数计算表”标签。

|         | 30°   | 75°   | 120°  | 165°  | 210°  | 255°  | 300°  | 345°  |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 任意断面流量Q | 10.5  | 26.5  | 42.5  | 58    | 73    | 89    | 105   | 122   |
| 任意断面直径ρ | 请输入内容 | 请输入内容 | 请输入内容 | 请输入内容 | 请输入内容 | 请输入内容 | 请输入内容 | 请输入内容 |
| 断面中心距a  | 请输入内容 | 请输入内容 | 请输入内容 | 请输入内容 | 请输入内容 | 请输入内容 | 请输入内容 | 请输入内容 |
| 断面外半径R  | 请输入内容 | 请输入内容 | 请输入内容 | 请输入内容 | 请输入内容 | 请输入内容 | 请输入内容 | 请输入内容 |

(7) 蜗壳平面图：需用户自主上传蜗壳平面图。点击“上传图片”按钮，选择本地图片上传。


(8) 蜗壳断面单线图：需用户自主上传蜗壳断面单线图。点击“上传图片”按钮，选择本地图片上传。

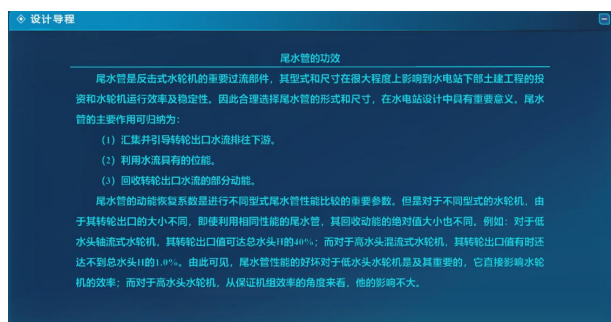
### 2.3.10 尾水管设计计算

选择设计任务列表中的“尾水管设计计算”步骤，进入尾水管设计计算页面，如下图：



尾水管设计计算步骤包含以下内容：

(1) 尾水管设计计算设计导程：点击“尾水管设计计算”步骤右侧的  按钮，弹出尾水管设计计算设计导程信息：



(2) 尾水管设计说明：点击“尾水管设计说明”按钮，右上角弹出尾水管设计说明信息，包含尾水管设计说明信息介绍：

(3) 尾水管主要参数选择：选择“尾水管主要参数选择”标签，弹出尾水管主要参数选择对话框，包含：尾水管推荐尺寸适用范围。

(4) 自定义备注项：参数中支持用户自主添加参数；

(5) 推荐的尾水管尺寸计算表：选择“推荐的尾水管尺寸计算表”标签，弹出推荐的尾水管尺寸计算表对话框，用户根基设计需要填写推荐的尾水管尺寸计算表表格。

(6) 尾水管简图上传：需用户自主上传尾水管简图。点击“上传图片”按钮，选择本地图片上传。

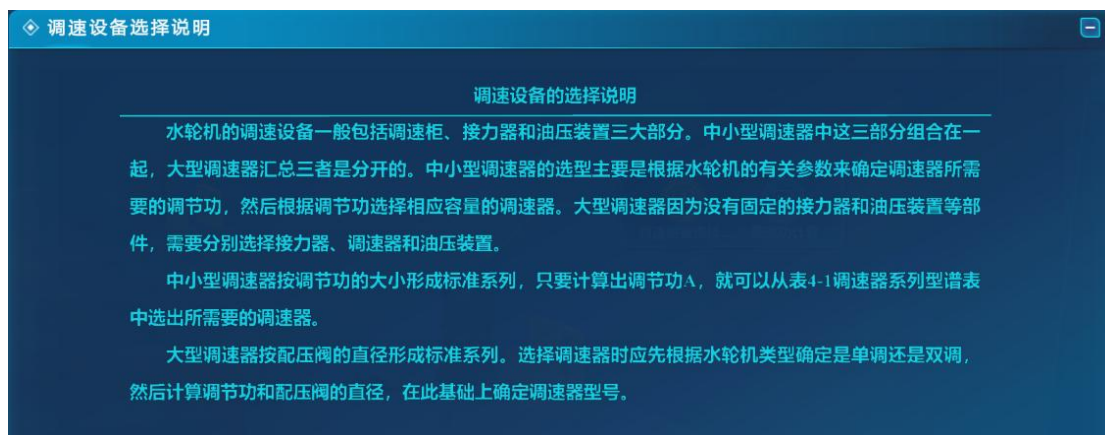
### 2.3.11 调速功初步计算

选择设计任务列表中的“调速功初步计算”步骤，进入调速功初步计算页面，如下图：



调速功初步计算步骤包含以下内容：

(1) 调速设备选择说明：点击“调速设备选择说明”按钮，右上角弹出调速设备选择说明信息，包含调速设备选择说明信息介绍：



(2) 调速功计算：选择“调速功计算”标签，弹出调速功计算对话框，包含：调速功 A 估算值 (N·m)、是否属于大型调速器？

(3) 自定义备注项：参数中支持用户自主添加参数；

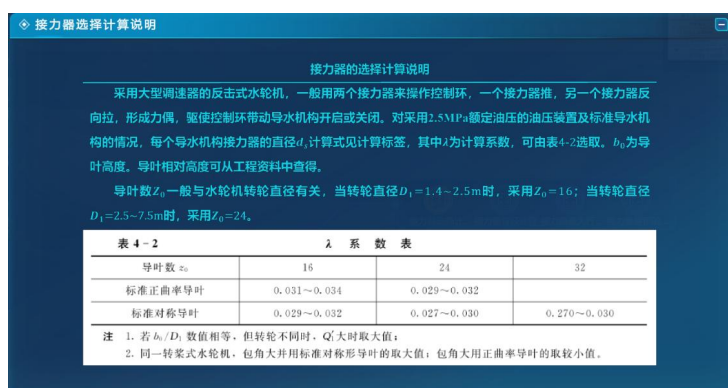
### 2.3.12 接力器的选择计算

选择设计任务列表中的“接力器的选择计算”步骤，进入接力器的选择计算页面，如下图：



接力器的选择计算步骤包含以下内容：

(1) 接力器选择计算说明：点击“接力器选择计算说明”按钮，右上角弹出接力器选择计算说明信息，包含接力器选择计算说明信息及图片介绍：



(2) 接力器直径计算参数：接力器直径（mm），点击编辑框或图标查看接力器直径计算介绍内容。

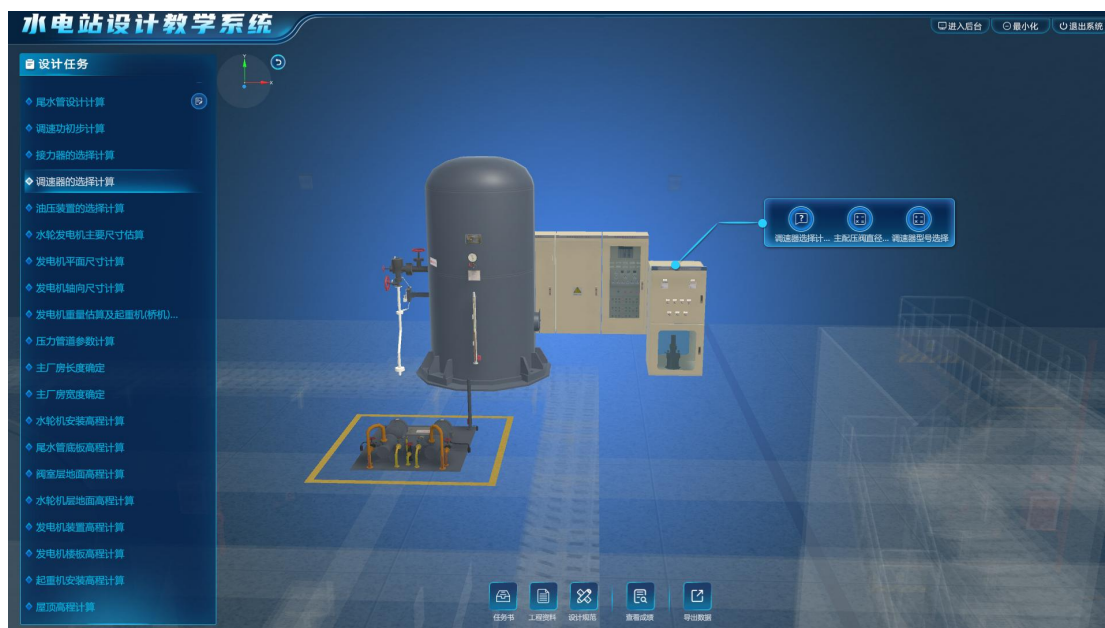
(3) 接力器最大行程计算：包含：水轮机导叶最大开度（mm）、接力器最大行程（mm），点击编辑框或图标查看计算参数介绍内容。

(4) 接力器容积的计算：接力器容积（m<sup>3</sup>）。点击编辑框或图标查看计算参数介绍内容。

### 2.3.13 调速器的选择计算

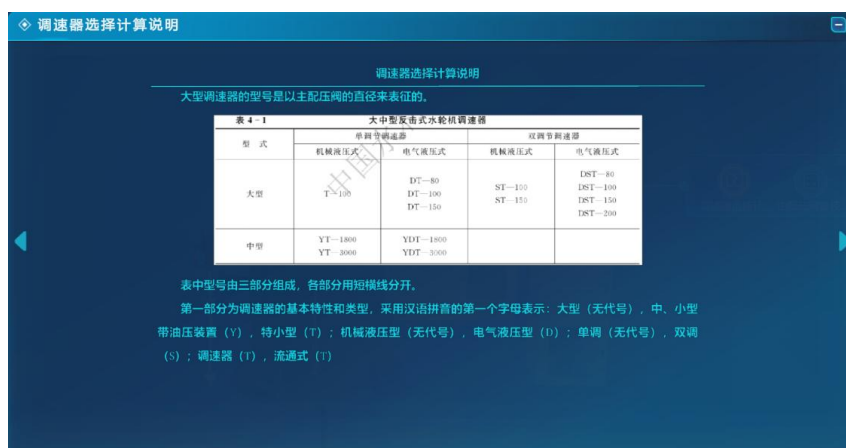
选择设计任务列表中的“调速器的选择计算”步骤，进入调速器的选择计算页面如下图：





调速器的选择计算步骤包含以下内容：

(1) 调速器选择计算说明：点击“调速器选择计算说明”按钮，右上角弹出调速器选择计算说明信息，包含调速器选择计算说明信息及图片介绍：



(2) 主配压阀直径计算：主配压阀直径（mm），点击编辑框或图标查看计算参数介绍内容。

(3) 调速器型号选择：调速器型号选择，点击编辑框或图标查看调速器型号内容。

(4) 自定义备注项：参数中支持用户自主添加参数。

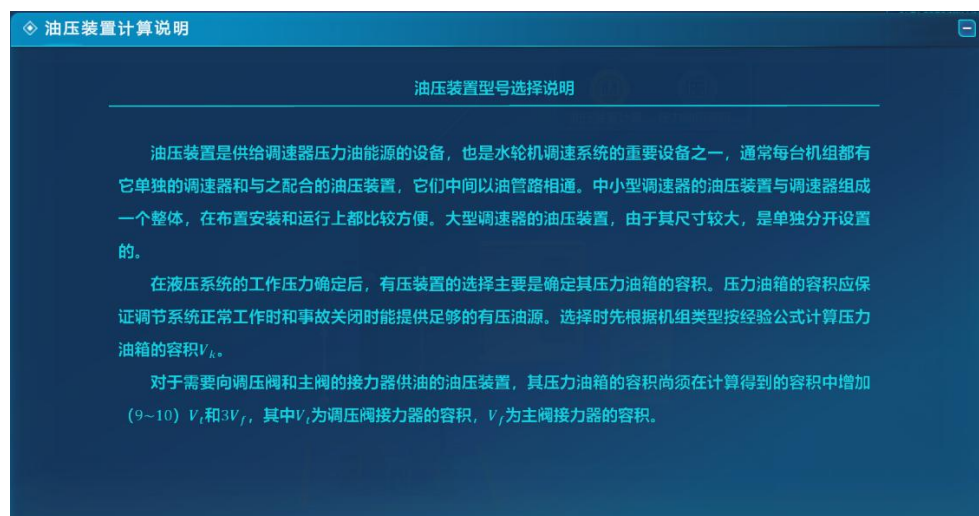
### 2.3.14 油压装置的选择计算

选择设计任务列表中的“油压装置的选择计算”步骤，进入油压装置的选择计算页面如下图：



油压装置的选择计算步骤包含以下内容：

(1) 油压装置的计算说明：点击“油压装置的计算说明”按钮，查看油压装置选择的详细说明内容。



(2) 压力油箱容积计算及油压装置型号选择：包含：压力油箱容积（m<sup>3</sup>）、油压装置型号。

(3) 自定义备注项：参数中支持用户自主添加参数。

### 2.3.15 水轮发电机的主要尺寸估算

选择设计任务列表中的“水轮发电机的主要尺寸估算”步骤，进入水轮发电机的主要尺寸估算页面，如下图：



水轮发电机的主要尺寸估算步骤包含以下内容：

(1) 极距计算：选择“极距计算”标签，弹出极距计算参数对话框，包含：发电机额定出力（KW）、发电机额定容量（KVA）、极距（cm）。点击编辑框或图标查看计算参数介绍内容。

(2) 定子内径计算：选择“定子内径计算”标签，弹出定子内径计算对话框，包含：定子内径（cm）。

(3) 定子铁芯长度计算：选择“定子铁芯长度计算”标签，弹出定子铁芯长度计算对话框，包含：定子铁芯长度计算（cm）。

(4) 定子铁芯外径计算：选择“定子铁芯外径计算”标签，弹出定子铁芯外径计算对话框，包含：定子铁芯外径（cm）。

(5) 发电机结构型式的确定：选择“发电机结构型式的确定”标签，弹出发电机结构型式的确定对话框，包含：发电机结构型式。

(6) 自定义备注项：参数中支持用户自主添加参数；

### 2.3.16 发电机平面尺寸计算

选择设计任务列表中的“发电机平面尺寸计算”步骤，进入发电机平面尺寸计算页面，如下图：



发电机平面尺寸计算步骤包含以下内容：

(1) 定子机座外径计算：选择“定子机座外径计算”标签，弹出定子机外径计算对话框，包含：定子机座外径（cm）。

(2) 风罩内径计算：选择“风罩内径计算”标签，弹出风罩内径计算对话框，包含：风罩内径（cm）。

(3) 转子外径计算：选择“转子外径计算”标签，弹出转子外径计算对话框，包含：转子外径（cm）。

(4) 下机架最大跨度计算：选择“下机架最大跨度计算”标签，弹出下机架最大跨度计算对话框，包含：下机架最大跨度（cm）、水轮机机坑直径（cm）。

(5) 推力轴承外径与励磁机外径计算：选择“推力轴承外径与励磁机外径计算”标签，弹出推力轴承外径与励磁机外径计算对话框，包含：推力轴承外径（cm）、励磁机外径（cm）。

(6) 自定义备注项：参数中支持用户自主添加参数；

### 2.3.17 发电机轴向尺寸计算

选择设计任务列表中的“发电机轴向尺寸计算”步骤，进入发电机轴向尺寸计算页面，如下图：





发电机轴向尺寸计算”步骤包含以下内容：

（1）定子机座高度计算：选择“定子机座高度计算”标签，弹出定子机座高度计算对话框，包含：定子机座高度（cm）。

（2）上机架高度计算：选择“上机架高度计算”标签，弹出上机架高度计算对话框，包含：上机架高度（cm）。

（3）推力轴承高度和励磁机高度：选择“推力轴承高度和励磁机高度”标签，弹出推力轴承高度和励磁机高度对话框，包含：推力轴承高度（cm）、励磁机高度（cm）。

（4）下机架高度计算：选择“下机架高度计算”标签，弹出下机架高度计算对话框，包含：下机架高度（cm）。

（5）其他轴向高度计算：选择“其他轴向高度计算”标签，弹出其他轴向高度计算对话框，包含：定子支座支承面至下机架支承面之间的距离、下机架支承面至主轴法兰底面之间的距离、定子铁芯水平中心线至主轴法兰盘底面的距离。

（6）转子磁轭轴向高度估算：选择“转子磁轭轴向高度估算”标签，弹出转子磁轭轴向高度估算对话框，包含：转子磁轭轴向高度（cm）。

（7）发电机主轴高度计算：选择“发电机主轴高度计算”标签，弹出发电机主轴高度计算对话框，包含：发电机总高度（cm）、发电机主轴高度（cm）。

（8）自定义备注项：参数中支持用户自主添加参数；

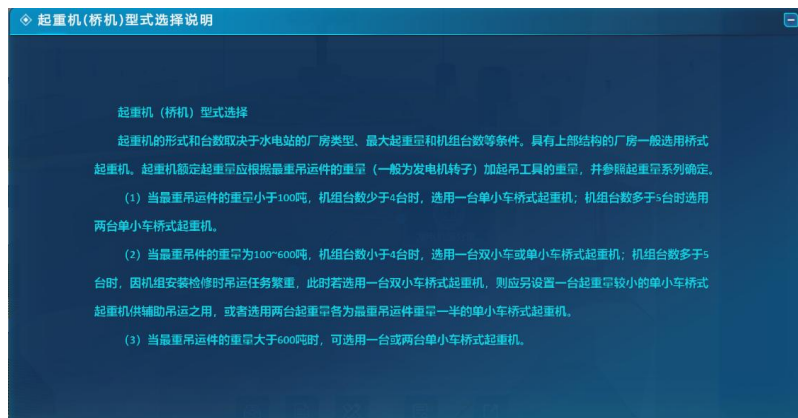
### 2.3.18 发电机重量估算及起重机（桥机）型式选择

选择设计任务列表中的“发电机重量估算及起重机（桥机）型式选择”步骤，进入发电机重量估算及起重机（桥机）型式选择页面，如下图：



发电机重量估算及起重机（桥机）型式选择步骤包含以下内容：

（1）起重机（桥机）型式选择说明：点击“起重机（桥机）型式选择说明”按钮，右上角弹出起重机（桥机）型式选择说明信息，包含尾水管设计说明信息介绍。



（2）起重机型号选择计算：选择“起重机型号选择计算”标签，弹出起重机型号选择计算对话框，包含：最大吊装重量（t）、桥式起重机型号。

（3）发电机部分重量估算：选择“发电机部分重量估算”标签，弹出发电机部分重量估算对话框，包含：发电机总重量估算（t）、发电机转子重量估算（t）、发电机飞轮力矩计算（ $t \cdot m^2$ ）。

（4）自定义备注项：参数中支持用户自主添加参数。

### 2.3.19 压力管道参数计算

选择设计任务列表中的“压力管道参数计算”步骤，进入压力管道参数计算页面，如下图：



压力管道参数计算步骤包含以下内容：

(1) 压力管道参数计算：点击“压力管道参数计算”按钮，右上角弹出压力管道参数计算信息，包含压力管道参数计算信息介绍。

压力管道的直径应通过动能经济计算确定，可以拟定几个不同管径的方案，进行比较，选定较为有利的管道直径，也可以将某些条件加以简化，推导出计算公式，直接求解。在可行性研究和初步设计阶段，可用以下彭德舒公式来初步确定大中型压力钢管的经济直径。本次设计采用两种方法进行压力管道直径的计算，为保证水电站运行效率及安全，取两种方案中较大值作为压力管道直径。

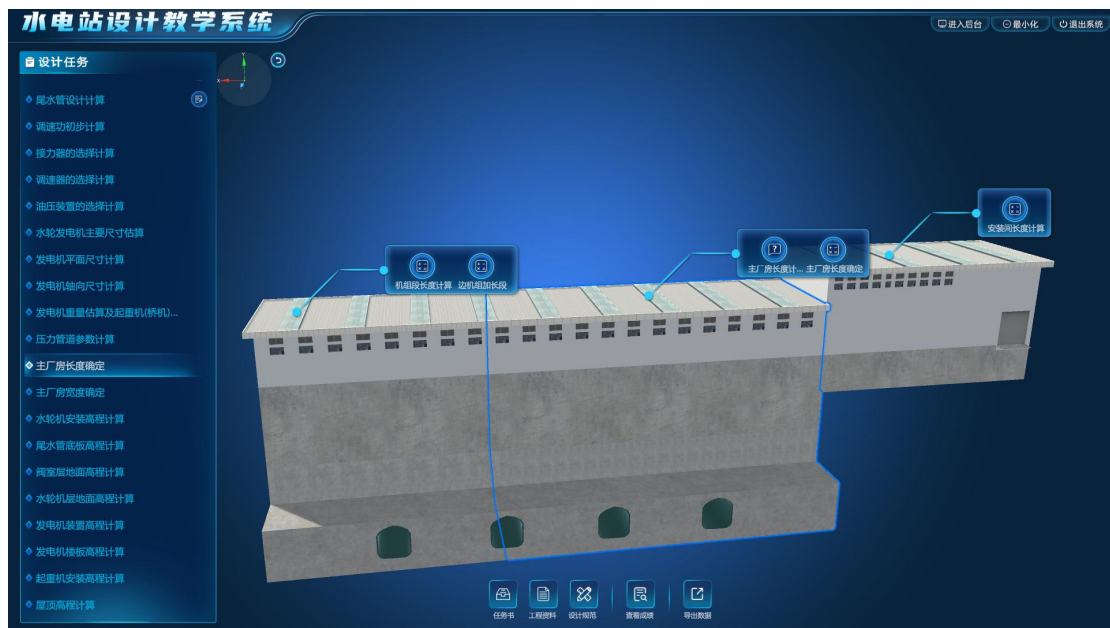
(2) 经验公式法：压力管道直径，点击编辑框或图标，查看经验公式法时压力管道直径确定方法。

(3) 经验流速法：压力管道直径，点击编辑框或图标，查看经验公式法时压力管道直径确定方法。

(4) 自定义备注项：参数中支持用户自主添加参数。

### 2.3.20 主厂房长度确定

选择设计任务列表中的“主厂房长度确定”步骤，进入主厂房长度确定页面，如下图：

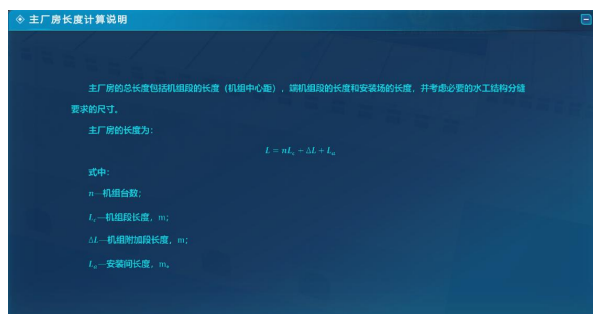


主厂房长度确定步骤包含以下内容：

(1) 机组段长度计算：选择“机组段长度计算”标签，弹出机组段长度计算对话框，包含：蜗壳层长度（m）、尾水管层长度（m）、发电机层长度（m）、机组段长度（m）。

(2) 边机组加长段：选择“边机组加长段”标签，弹出边机组加长段对话框，包含：加长距离（m）。

(3) 主厂房长度计算说明：点击“主厂房长度计算说明”按钮，右上角弹出主厂房长度计算说明信息，包含主厂房长度计算说明信息介绍。



(4) 主厂房长度确定：选择“主厂房长度确定”标签，弹出主厂房长度确定对话框，包含：主厂房长度。

(5) 安装件长度计算：选择“安装件长度计算”标签，弹出安装件长度计算对话框，包含：安装间长度。

(6) 自定义备注项：参数中支持用户自主添加参数。



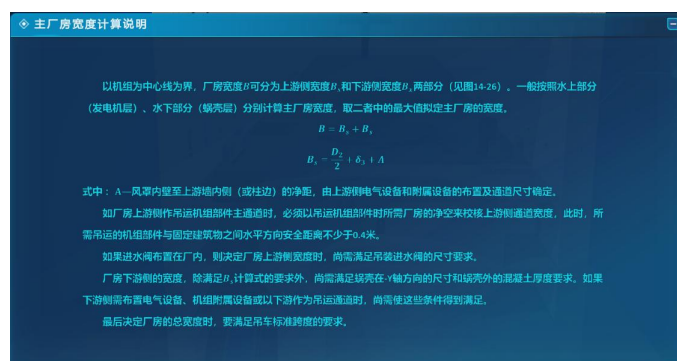
### 2.3.21 主厂房宽度确定

选择设计任务列表中的“主厂房宽度确定”步骤，进入主厂房宽度确定计算页面如下图：



主厂房宽度确定步骤包含以下步骤：

(1) 主厂房宽度计算说明：点击“主厂房宽度计算说明”按钮，右上角弹出主厂房宽度计算说明信息，包含主厂房宽度计算说明信息介绍：



(2) 发电机层净宽确定：选择“发电机层净宽确定”标签，弹出发电机层净宽确定对话框，包含：上游侧净距、发电机风罩壁厚、发电机风罩内径、上游侧宽度计算值（m）、下游侧净距、下游侧宽度计算值（m）。

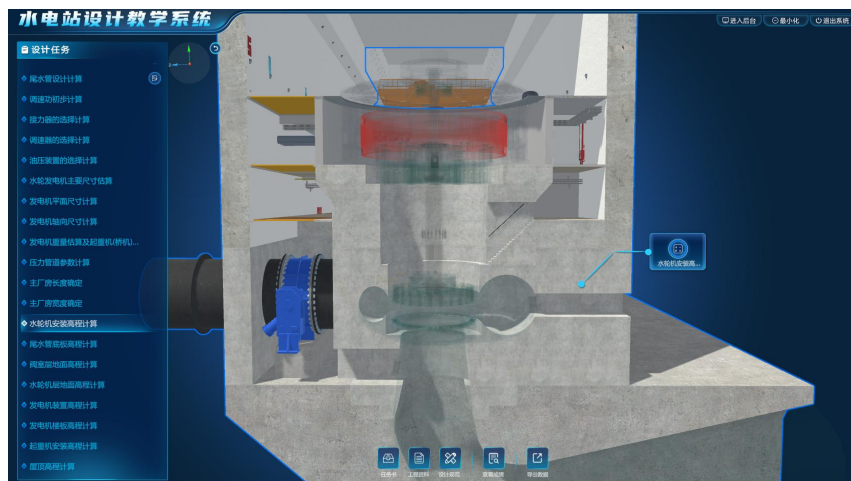
(3) 蜗壳层净宽确定：选择“蜗壳层净宽确定”标签，弹出蜗壳层净宽确定对话框，包含：上游侧宽度计算、下游侧宽度计算。

(4) 主厂房宽度确定：选择“主厂房宽度确定”标签，弹出主厂房宽度确定对话框，包含：主厂房宽度。

(5) 自定义备注项：设计水头和顶部曲线段参数中支持用户自主添加参数。

### 2.3.22 水轮机安装高程计算

选择设计任务列表中的“水轮机安装高程计算”步骤，进入水轮机安装高程计算页面，如下图：



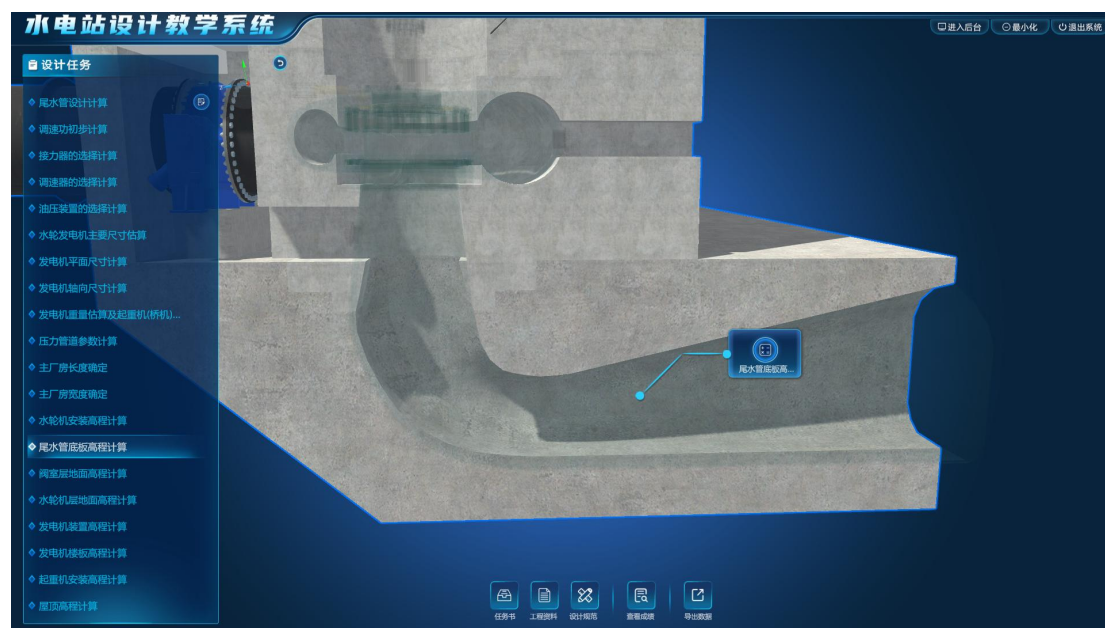
水轮机安装高程计算步骤包含以下内容：

(1) 水轮机安装高程计算：选择“水轮机安装高程计算”标签，弹出水轮机安装高程计算对话框，包含：水轮机安装高程（m）。

(2) 自定义备注项：支持用户自主添加参数；

### 2.3.23 尾水管底板高程计算

选择设计任务列表中的“尾水管底板高程计算”步骤，进入尾水管底板高程计算页面，如下图：



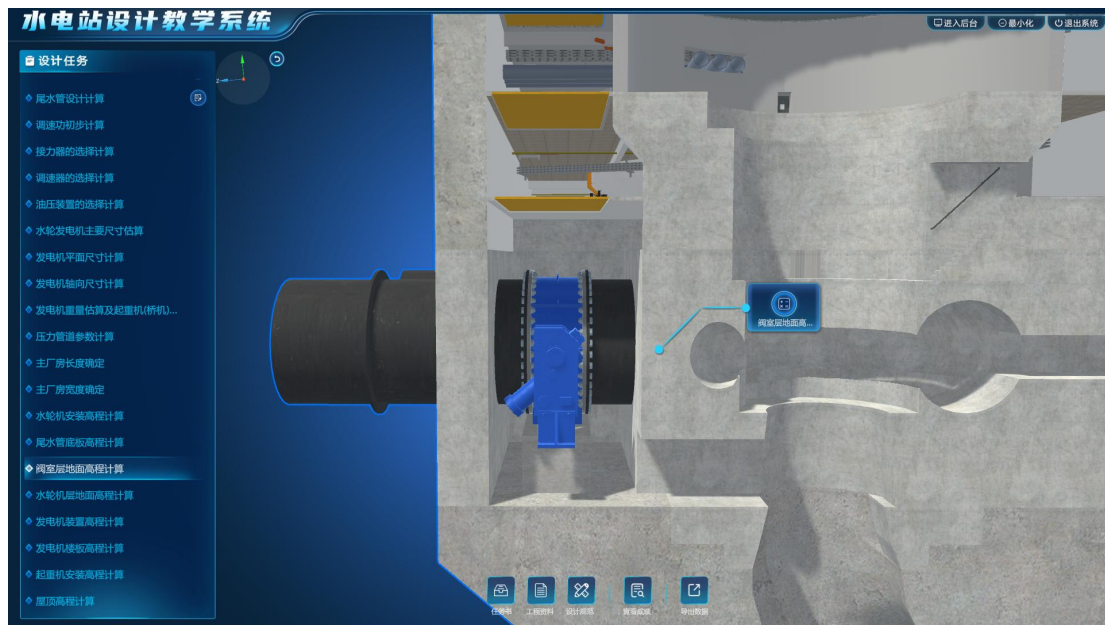
尾水管底板高程计算步骤包含以下内容：

(1) 尾水管底部高程计算：选择“尾水管底部高程计算”标签，弹出尾水管底部高程计算对话框，包含：导叶高度、底环顶面至尾水管底板的距离、尾水管底板高程（m）。

(2) 自定义备注项：支持用户自主添加参数；

### 2.3.24 阀室层地面高程计算

选择设计任务列表中的“阀室层地面高程计算”步骤，进入阀室层地面高程计算页面如下图：



阀室层地面高程计算步骤包含以下内容：

(1) 阀室层地面高程计算：选择“阀室层地面高程计算”标签，弹出阀室层地面高程计算对话框，包含：引水钢管半径、钢管底部至地面的距离、阀室层地面高程（m）。

(2) 自定义备注项：参数支持用户自主添加参数；

### 2.3.25 水轮机层地面高程计算

选择设计任务列表中“水轮机层地面高程计算”步骤，进入水轮机层地面高程计算页面





水轮机层地面高程计算步骤包含以下内容：

(1) 水轮机地面高程计算：选择“水轮机地面高程计算”标签，弹出水轮机地面高程计算对话框，包含：蜗壳进口段半径(m)、蜗壳上部混凝土厚度(m)、水轮机层地面高程(m)

(2) 自定义备注项：参数中支持用户自主添加参数；

### 2.3.26 发电机装置高程计算

选择设计任务列表中的“发电机装置高程计算”步骤，进入发电机装置高程计算页面如下图：



发电机装置高程计算步骤包含以下内容：

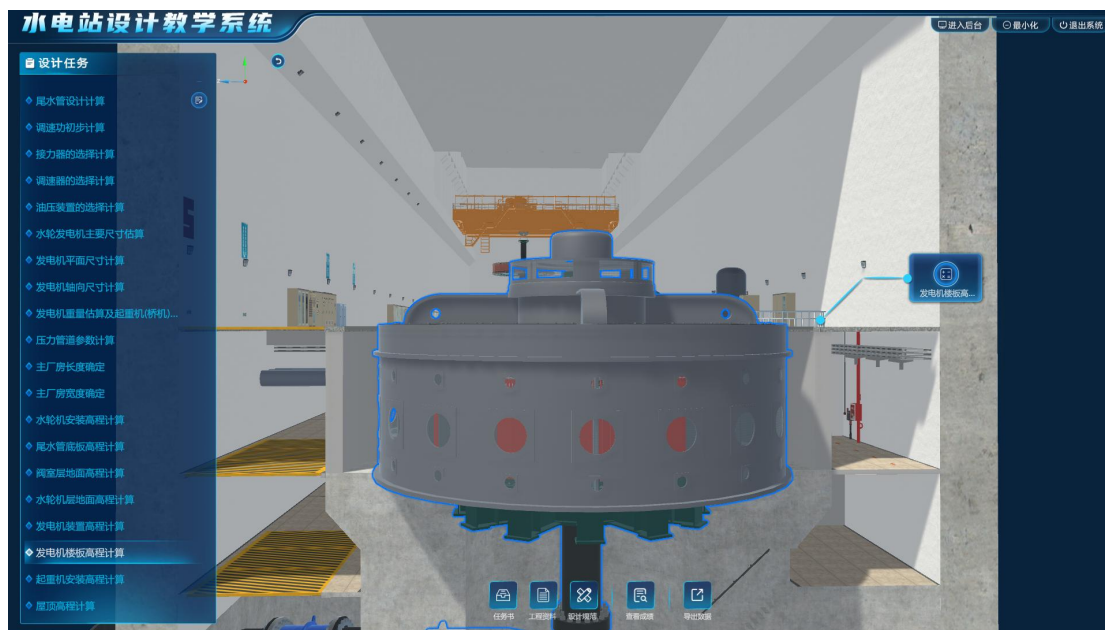


(1) 发电机装置高程计算：选择“发电机装置高程计算”标签，弹出发电机装置高程计算对话框，含：水轮机机坑进入门高度、机坑进入门上部应留尺寸、发电机装置高程(m)

(2) 自定义备注项：参数中支持用户自主添加参数

### 2.3.27 发电机楼板高程计算

选择设计任务列表中的“发电机楼板高程计算”步骤，进入发电机楼板高程计算页面，如图：



发电机楼板高程计算步骤包含以下内容：

(1) 发电机楼板高程计算：选择“发电机楼板高程计算”标签，弹出发电机楼板高程计算对话框，包含：水轮机层净高、发电机楼板高程 (m)

(2) 自定义备注项：参数中支持用户自主添加参数。

### 2.3.28 起重机安装高程计算

选择设计任务列表中的“起重机安装高程计算”步骤，进入起重机安装高程计算页面，如图：



起重机安装高程计算步骤包含以下内容：

(1) 起重机（吊车）的安装高程计算：选择“起重机（吊车）的安装高程计算”标签，弹出起重机（吊车）的安装高程计算对话框，包含：起重机的安装高程（m）。

(2) 自定义备注项：参数中支持用户自主添加参数。

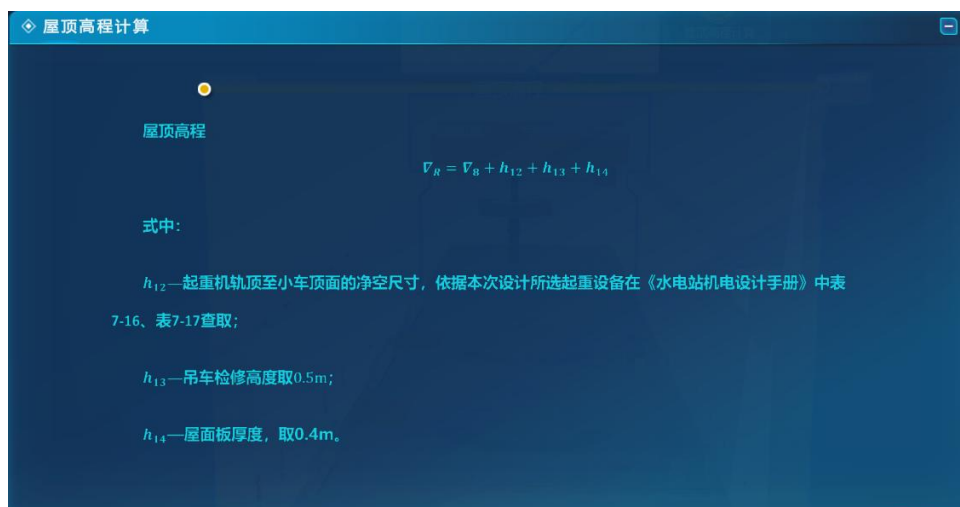
### 2.3.29 屋顶高程计算

选择设计任务列表中的“屋顶高程计算”步骤，进入屋顶高程计算页面，如下图：




屋顶高程计算步骤包含以下内容：

(1) 屋顶高程计算：选择“屋顶高程计算”标签，弹出屋顶高程计算对话框，包含：屋顶高程（m），点击编辑框或图标，查看屋顶计算高程公式。



(2) 自定义备注项：参数中支持用户自主添加参数；

## 2.4 查看成绩

水电站设计教学系统设计任务完成后，点击  按钮查看本次设计的得分情况如下图：



设计成绩包含以下内容：

- (1) 查看当前设计的得分情况；
- (2) 导出设计报告：点击“导出设计报告”按钮，导出本次设计内容至桌面，可在本机打开次报告。



## 水电站设计教学系统设计报告

### 一、分数细则

本次课程设计参考分数：

#### 1.1 水位资料考核

(1) 上游水库设计洪水位(m)= 分值：1；得分：0。

(2) 上游水库校核洪水位(m)= 分值：1；得分：0。

(4) 下游设计尾水位(m)= 分值：1；得分：0。

#### 1.2 主厂房资料

(1) 机组台数布置= 分值：1；得分：0。

(2) 厂房所在地地面高程(m)= 分值：1；得分：0。

#### 1.3 大坝资料考核

#### 1.4 水轮机工作参数考核

(1) 最大工作水头(m)= 分值：1；得分：0。

(2) 最小工作水头(m)= 分值：1；得分：0。

(3) 加权平均水头(m)= 分值：1；得分：0。

(4) 设计水头(m)= 分值：1；得分：0。

### 2.5 导入导出数据



(1) 导出数据：水电站设计教学系统设计任务完成后，点击“导出数据”按钮，导出当前设计内容，保存至本机，文件名为“课程设计操作记录.jr”；



(2) 导入数据：打开系统，启动页面选择“导入数据”，打开本地保存的“课程设计操作记录.jr”文件，打开上次设计的内容。

### 2.6 系统最小化



在任意页面，点击系统界面右上角“最小化”按钮，即可将系统界面最小化至任务栏。

### 2.7 退出系统



在任意页面，点击系统界面右上角“退出系统”按钮，弹出窗口如下图所示：





- (1) 选择“确认”按钮退出水电站设计教学系统;
- (2) 选择“取消”按钮, 取消退出水电站设计教学系统。