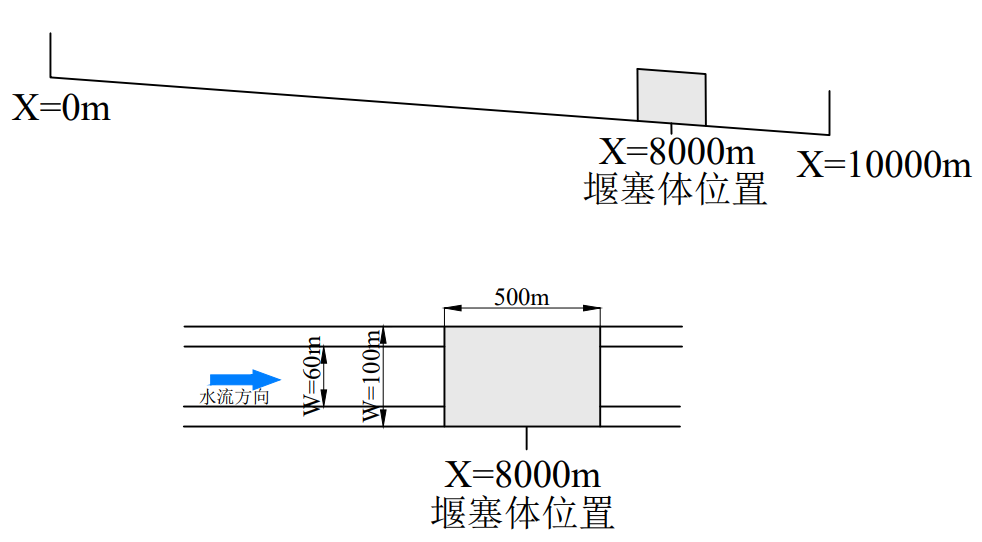
河道水动力模拟初赛试题

**一、问题描述**

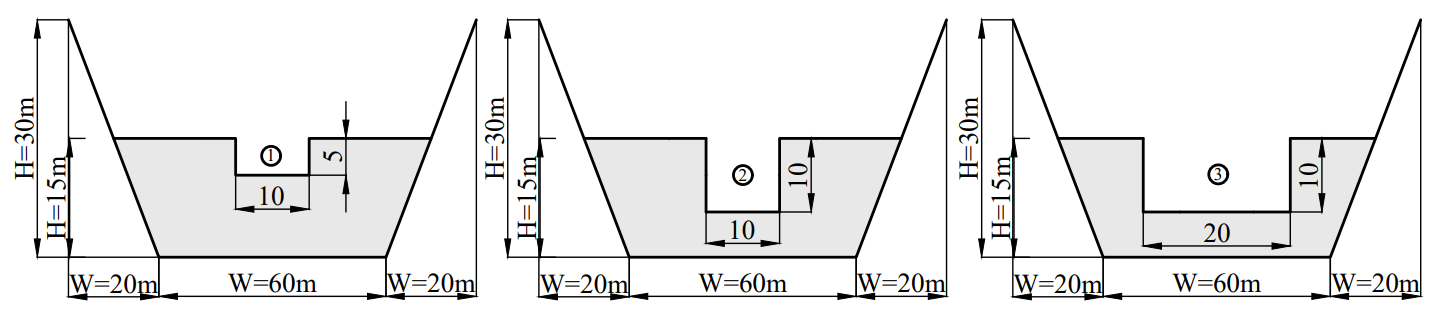
山区水能资源丰富，但同时也存在生态环境脆弱，自然灾害频发的问题。当山区河道岸坡发生山体滑坡时将在河道内形成堰塞体堵塞部分河道，严重时甚至形成堰塞湖导致河道断流。针对堰塞体雍水影响开展河道水动力数值模拟是灾害预测和防治的重要手段。本次初赛要求完成一维河道水动力模型的构建，将计算得到的水面线数值解与水力学理论解进行对比，完成模型的验证；在此基础上，根据给定的河道堰塞体规模，选择不同的堰塞体概化模拟方法，计算由堰塞体导致的雍水高度、范围，并进一步计算堰塞体冲刷出溢流口后，不同溢流口尺寸下河道水情恢复情况。

**二、相关数据资料说明**

研究河段为山区河流，梯形断面明渠，河道宽 100m，岸坡高30m，长 10000m，底坡1/100，糙率 0.02，设计流量6500m3/s，为均匀流；假定在 x=8000m 处发生山体滑坡形成堰塞体，堰塞体高度为15m，宽度等于河道宽度100m，堰塞体纵向长度500m，堰塞体部分糙率增加至0.03，如图 1 所示。待堰塞体前后水位稳定后，假设在堰塞体上形成了一个宽×高分别为10m×5m、10m×10m和20m×10m的溢流口，如图2所示，试计算不同溢流口尺寸下河道水情的恢复情况。



**图1 研究河段示意图**



**图2 三种溢流口尺寸示意图**

**三、结果要求**

（1）无堰塞体情况下，假定河道内水流为均匀流，利用水力学理论解率定水动力模型参数，选择合适的误差分析指标评估水动力模拟精度。

（2）河道内存在堰塞体时，提出至少两种堰塞体的概化处理方法，计算堰塞体前最大壅水高度出现位置及相应高度、壅水范围和壅水总体积；讨论不同方法计算结果的差异并论述差异成因。

（3）在堰塞体出现不同尺寸的溢流口时，计算河道水情的恢复情况，分析不同溢流口尺寸对水面下降造成的差异，并分析至少需要多大面积的溢流口能让总雍水体积不超过形成堰塞体前的10%，可自主提出溢流口形状与尺寸，找出工程量最小的方案。

（4）建模文件：商业软件需提供原始建模文件；自研模型至少需提供可执行程序和输入、输出文件。应确保使用上述文件可在其他设备上复现结果，供专家评审使用。

（5）成果报告：应包含水文模型说明、建模方案、率定结果、水文模拟结果等内容，要求结果展示及分析图文并茂。（成果报告应以WORD 或 PDF 文档形式提供）

（6）建模及成果报告的视频说明文件。（要求完整展现作品思路、计算原理、建模过程、结果分析和作品创新性。播放时间不超过 10 分钟，需解说配音，格式可以为：MPEG、AVI、MP4 等，文件大小不超过 300M）