# 问题描述

研究输水系统如图所示，水泵从地下水池吸水，通过泵站两台水泵可扬水至20m、35m、50m水塔，输水管线水锤防护措施为多功能水泵控制阀，泵站两台水泵为工频泵，可单泵运行和并联运行。

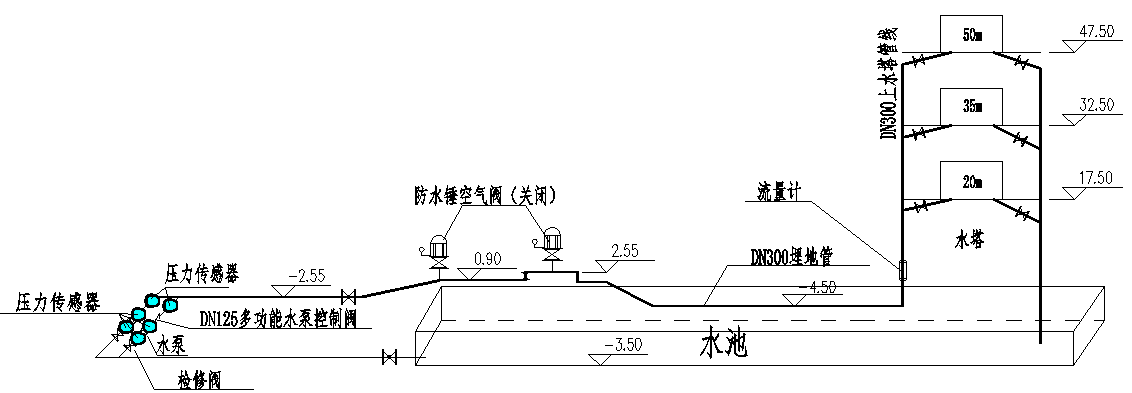


图 1 输水系统示意图

1、需根据提供的资料建立水力模型，分别对水泵扬水至20m、50m的工况进行水锤计算；计算工况包括：

1. 单台水泵运行输送至20m水塔，稳定运行后断电停泵。
2. 单台水泵运行输送至50m水塔，稳定运行后断电停泵。
3. 两台水泵运行输送至20m水塔，稳定运行后断电停泵。
4. 两台水泵运行输送至20m水塔，稳定运行后其中一台事故停机。
5. 两台水泵运行输送至50m水塔，稳定运行后断电停泵。
6. 两台水泵运行输送至50m水塔，稳定运行后其中一台事故停机。

2、研究多功能水泵控制阀结构原理，采用仿真分析或数值建模的方法，得到多功能水泵控制阀的动态特性曲线（逆流速度-减速度的关系曲线），然后将其作为一维瞬变流模拟的内部控制条件，研究发生事故时，输水系统水力瞬变过程。

需提交水锤计算结果作为精度评定的数据，包括管道水头包络线、管道压力包络线、止回阀后压力变化曲线、流量变化曲线、多功能水泵控制阀动态特性曲线等。

# 相关数据资料说明

本次提供资料包括以下两类，详见附件:

1. 管线高程EXCEL数据
2. 管线纵断面图
3. 水泵参数及特性曲线图
4. 多功能水泵控制阀工作原理视频；多功能水泵控制阀3D模型；多功能水泵控制阀工作原理、结构示意及部件材质说明。

# 结果要求

1. 本案例提供了管线高程EXCEL数据和管线纵断面图等，可以根据需要使用。
2. 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。
3. 成果报告：应包含水力模型说明、多功能水泵控制阀特性曲线仿真过程说明、建模方案、率定结果、水锤模拟结果等内容。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）
4. 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）