利用相关分析法辨识单容水箱模型

# 实验目的

通过单容水箱的建模和系统辨识，掌握相关分析法的原理和应用以及系统辨识的具体步骤。

# 实验步骤

## 建立单容水箱的物理模型

1. 需要考虑的物理量有

输入：电机电压U（单位V）

输出：水箱液面高度h（单位m）

水箱的流入量（单位m3/s）、流出量（单位m3/s）

水泵1输出的水压p

水泵1处的横截面积S

水箱横截面积A

泄水阀门流量比例系数k

电机电流I

1. 在单容水箱物理模型的基础上，在其稳态工作点附近对模型线性化，得到输入输出增量的变化关系。

## 分析系统的过渡过程时间

可以对系统进行阶跃响应实验（一阶惯性系统的过渡过程时间可由时间常数T间接求得：，其中T为系统阶跃响应到达稳态值的63.2%处的时间）。

## 设计M序列

M序列待确定的参数包括：周期，时钟节拍，幅度，M序列的总长度

可以参考下式进行选择（其中，即与一阶惯性系统的时间常数互为倒数）





## 根据相关分析法辨识离散化系统的脉冲响应

记录M序列施加于输入电压后单容水箱的液面高度变化曲线，通过附录中matlab程序得到离散化的系统输入输出数据，利用相关分析法辨识离散化系统的脉冲响应。

单容水箱为一阶惯性系统

通过阶跃响应曲线的测量：

过渡过程时间

时间常数T=180s

截止频率

采样间隔需满足：

M序列周期需满足：

实验点数约

当时，，即5阶M序列，实验耗时

当时，，即4阶M序列，实验耗时

物理建模：

输入：电机电压U（单位V）

输出：水箱液面高度h（单位m）

水箱的流入量（单位m3/s）、流出量（单位m3/s）

水泵1输出的水压p

水泵1处的横截面积S

水箱横截面积A

泄水阀门流量比例系数k

电机电流I

出水量与水位满足：

物料平衡：

能量守恒：

电机模型力矩平衡：

可以解得输入U与输出h的关系。