



大作业说明-总体要求

- 水槽液位高度控制系统，如图1所示。被控系统为单容对象，被控量为液位高度 $h(t)$ ，控制量为进水阀门开度 $u(t)$ 。依据物料平衡原理，分析液位高度和进水阀门开度关系。采用PID控制器，实现液位高度的控制。
- 对该水槽液位控制系统进行仿真。设计对话框能够对水槽模型参数，期望液位高度，仿真参数，PID控制参数进行设定，如图2所示。在视图窗口对液位高度变化进行仿真，并将相关变量绘制在三幅图中：(1)进水流量 $Q_i(t)$ ；(2)液位高度曲线 $h(t)$ ；(3)液位误差曲线 $e(t)$ ，如图3所示。工具条有“开始”，“暂停”和“停止”图标，并设置相对应的快捷键“ALT+K”，“ALT+Z”，“ALT+T”，实现曲线和水槽动画的绘制。能够保存对话框中的设置参数，并再次打开读取设置参数。

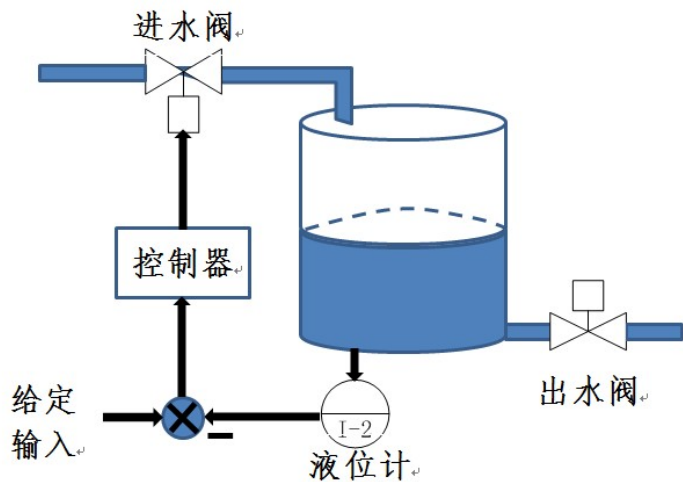


图1 水槽液位高度控制系统

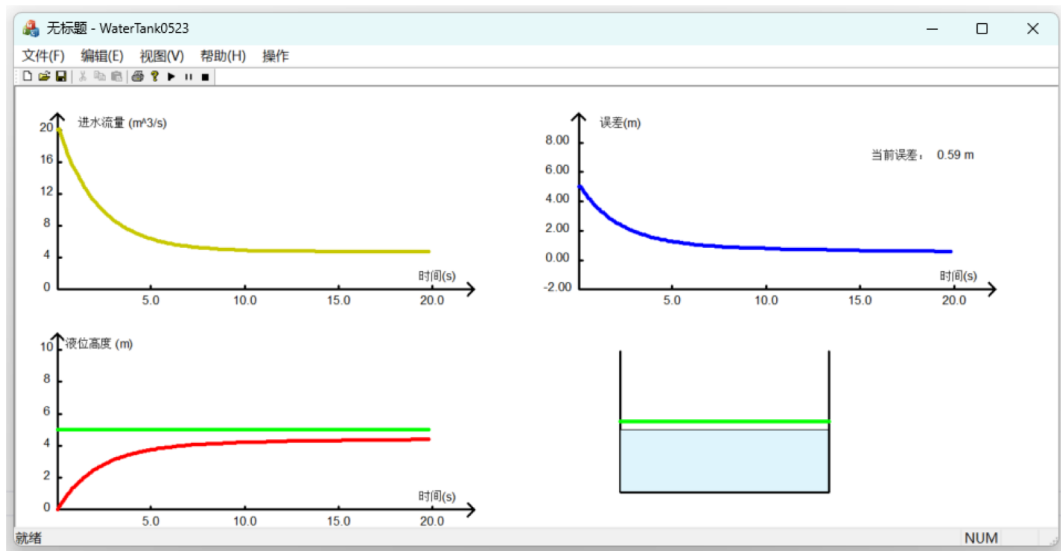


图3 视图窗口截图

模型参数

水槽截面积A:	10	m ²
液位初始高度h0:	0	m
出水阀门系数A0	0.5	
进水阀门系数Ku	1	

液位参数

☒ 阶跃曲线 ☐ 正弦曲线

幅值: 5 周期: 5

仿真设置

时间步长: 20 仿真时间: 0.1

控制参数

P: 4 I: 0.1 D: 0

确定 取消

图2 参数设置对话框

【作业提交要求】

- 邮件地址: 2011023@mail.nankai.edu.cn
- 邮件标题: 仿真与设计期末大作业-姓名-学号
- 附件: 1. 报告 2. 录屏视频 3. 源代码 4. 保存文件2个
- 提交截止时间: 2024.06.14, 5:10pm。
- 备注: 1. 录屏视频包括定值和正弦曲线的液位控制
2. 用云附件或网盘形式提交, 避免邮件被退信。
3. 附件名称与邮件标题一致。
4. 以收到的第一次邮件打分。
5. 晚于5:10pm, 作业成绩乘以系数0.8。

大作业说明



限定条件和要求

1. 系统参数:

- 水槽截面积 $A=10.0$ 平方米
- 进水阀门流量系数 $ku=1.0$
- 出水阀门参数 $A_o=0.5$
- 水槽深度 $H=10.0$ 米

2. 控制器参数:

- PID 控制器参数 K_p, K_i, K_d

3. 仿真设置:

- 仿真时间 $T=20.0$ 秒
- 时间步长 $\Delta t=0.1$ 秒

4. 输入曲线模式:

- 阶跃函数: 初始水位高度 $h(0)=0.0$ 米, 期望液位幅值为 0-10 米。
输入幅值不在 0-10 米范围内, 弹窗提示错误。
- 正弦函数: 初始水位高度 5.0 米, 正弦幅值 B 为 0-5 米, 周期 T 范围 5-10 秒,
即 $h(t) = B \cdot \sin(2 \cdot \pi / T \cdot t) + h(0)$. 幅值或周期不在规定范围内, 弹窗提示错误。

5. 计算方法:

- 使用四阶龙格库塔方法计算水槽液位的变化

6. 输出结果:

- 进水流量, 液位高度, 误差, 水槽动画。
- 工具条有“开始”, “暂停”和“停止”图标, 实现曲线和动画的绘制。将参数输入和绘制过程录屏。
- 在实现阶跃函数和正弦函数液位控制时, 分别保存对话框中所有参数设置, 用于重现仿真效果。
保存文件分别命名为“StepTest” 和“SineTest”。

大作业说明 – 细节要求



对话框设计要求-10

- 整齐美观 (5)
包括：控件对齐，参数完整
- 功能齐全 (5)
包括：编辑控件参数范围，选择圆按钮

代码要求-20

- 使用画笔，画刷，字体等工具 (5)
- 正确使用四阶龙格库塔算法 (5)
- 正确使用Timer计时器 (5)
- 代码结构清晰，包含适当的注释 (5)

视图窗口设计要求-30

- 对话框，工具条和快捷键能正常使用 (5)
- 三个曲线图和水槽动画分别位于四个区域。 (5)
- 液位仿真能够动态展现实际液位和目标液位 (5)
包括：动画正确，目标液位标志线和实际液位
- 三个曲线图清楚正确展示相应的变量变化 (3*3)
包括：刻度正确，标注正确，动画正确
- 能够保存对话框中所有参数设置 (3*2)
包括：实现阶跃函数和正弦函数液位控制