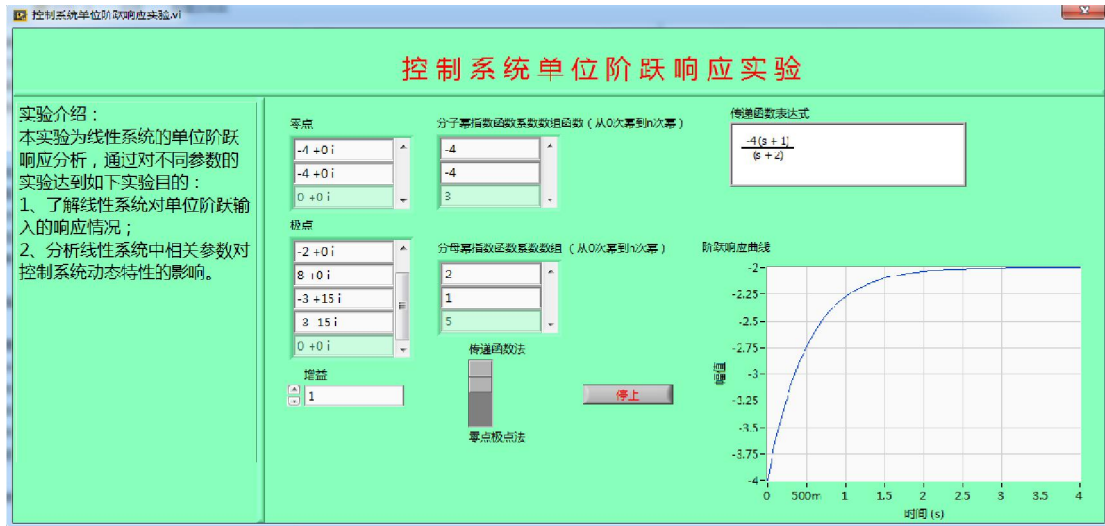


## 项目一：线性系统单位阶跃响应分析实验

**实验介绍：**对于典型控制系统的原理方框图进行分析，推导出其传递函数，并计算出传递函数的相关参数与系数。再利用虚拟实验平台进行时域分析，分析其单位阶跃响应的响应曲线，并通过对传递函数中相关参数的修改，分析改变参数时所对应的系统时域响应。并将单位阶跃响应曲线图保存于 word 文档中。



**实验效果：**在以往的系统单位阶跃响应实验中，是通过学生在 Matlab 环境中，通过分别输入传递函数的分子、分母的系数。在 Matlab 编译环境中，是作为两个数组，不能很好的表示系统的意义。且输出的响应曲线是在弹出的对话框中显示，不便于观察和保存。本实验平台就很好地解决了这些问题。

## 项目二：二阶系统时域响应分析和稳定性分析

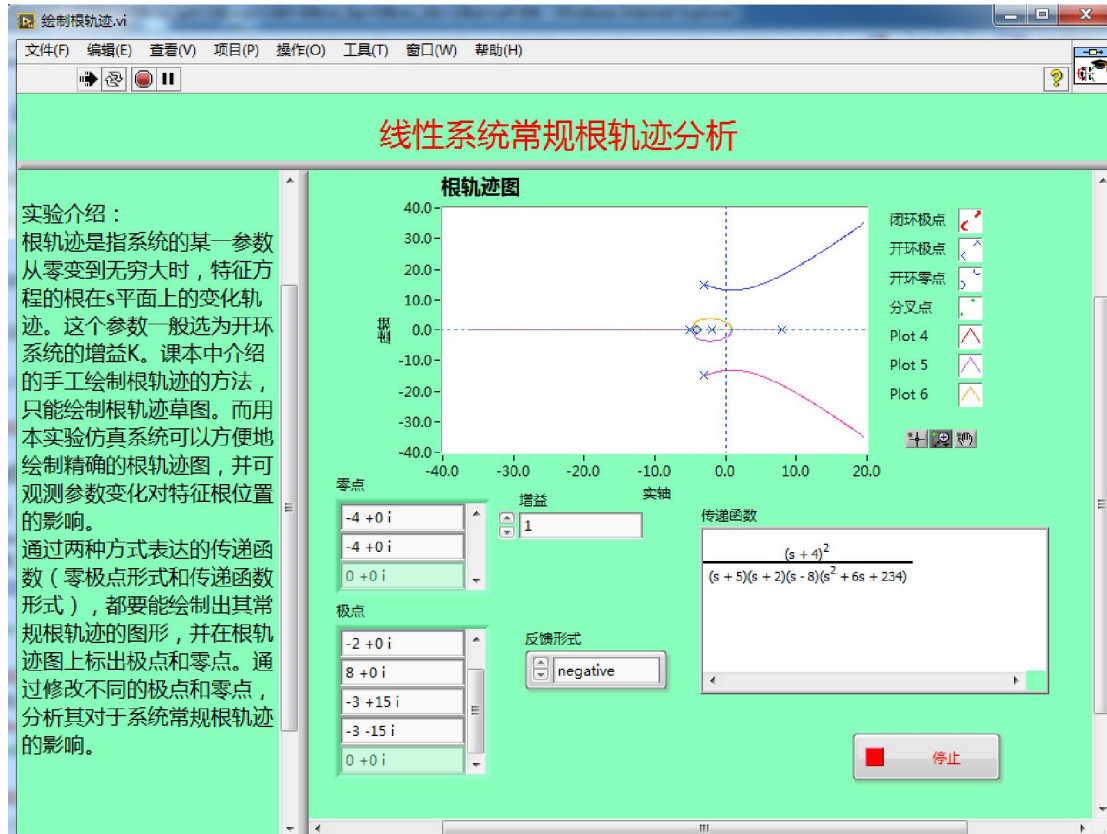
**实验介绍：**对于典型二阶系统的原理方框图进行分析，推导出其传递函数，并计算出其阻尼比  $\xi$  与无阻尼自然频率  $\omega_n$  的数值。再利用虚拟实验平台进行时域分析，分析其单位阶跃响应的响应曲线，并通过对传递函数中相关参数的修改，分析改变参数时所对应的系统时域响应。并将单位阶跃响应曲线图保存于 word 文档中。并列表记录二阶系统主要性能指标，对所观察到的响应曲线进行分析。



**实验效果：**在以往的二阶系统单位阶跃响应实验中，是通过学生在 Matlab 环境中，通过分别输入传递函数的分子、分母的系数。在 Matlab 编译环境中，是作为两个数组，不能很好的表示二阶系统的相关参数的意义。且输出的响应曲线是在弹出的对话框中显示，不便于观察和保存。本实验平台就很好地解决了这些问题。

### 项目三：线性系统的根轨迹分析：

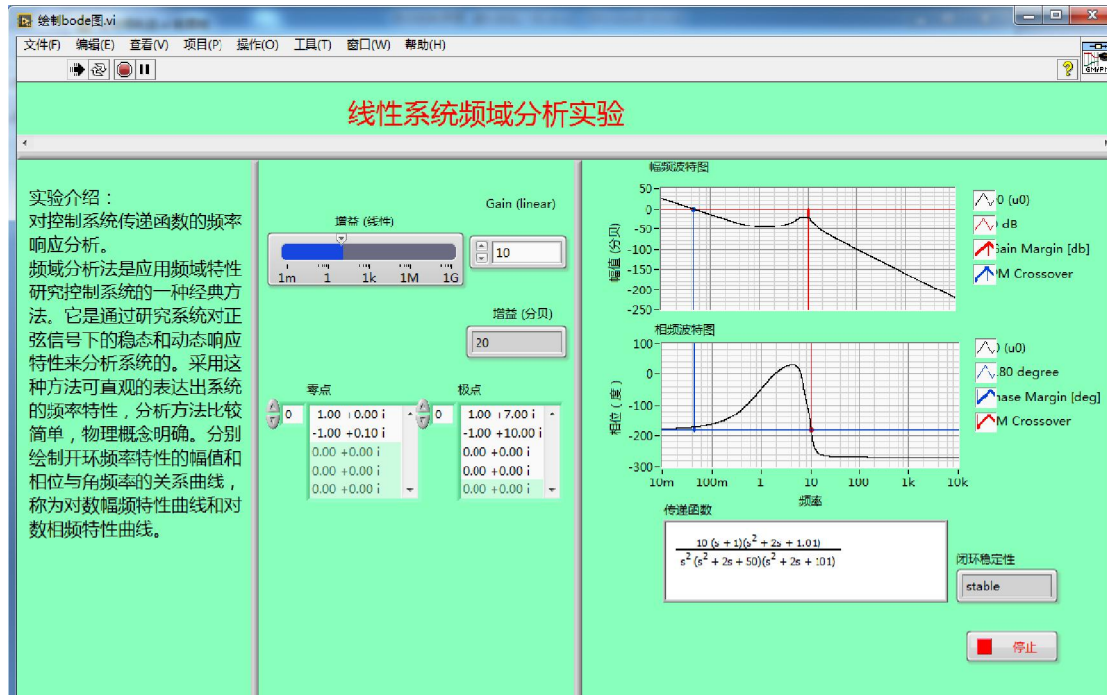
**实验介绍：**根轨迹是指系统的某一参数从零变到无穷大时，特征方程的根在  $s$  平面上的变化轨迹。这个参数一般选为开环系统的增益  $K$ 。课本中介绍的手工绘制根轨迹的方法，只能绘制根轨迹草图。而用本实验仿真系统可以方便地绘制精确的根轨迹图，并可观测参数变化对特征根位置的影响。通过两种方式表达的传递函数(零极点形式和传递函数形式)，都要能绘制出其常规根轨迹的图形，并在根轨迹图上标出极点和零点。通过修改不同的极点和零点，分析其对于系统常规根轨迹的影响。



实验效果：以往的实验需要学生通过计算传递函数的零点和极点，然后根据根轨迹绘制的若干条判据，手工近似地绘制系统的根轨迹。因此，如果需要修改参数，绘制不同的根轨迹，就十分不方便。因此不便于观察和保存根轨迹图。本实验平台就很好地解决了这些问题。

#### 项目四：线性系统的频率响应分析

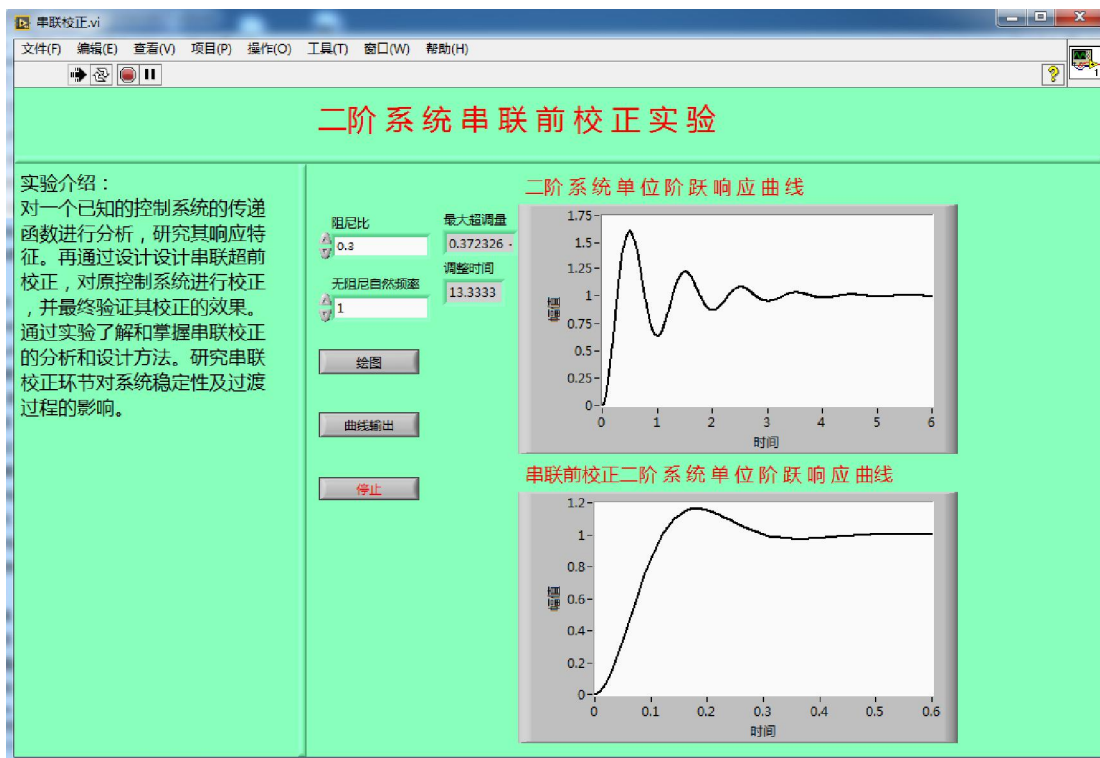
实验介绍：通过对控制系统传递函数的频率响应分析，频域分析法是应用频域特性研究控制系统的一种经典方法。它是通过研究系统对正弦信号下的稳态和动态响应特性来分析系统的。采用这种方法可直观的表达出系统的频率特性，分析方法比较简单，物理概念明确。分别绘制开环频率特性的幅值和相位与角频率的关系曲线，称为对数幅频特性曲线和对数相频特性曲线。



实验效果：以往的实验需要学生通过计算传递函数的分离点和拐点，以及每个基本环节的斜率和相位角度、然后进行近似的拟合。而手工绘制相关波特图。因此，如果需要修改参数，绘制不同的根轨迹，就十分不方便。因此不便于观察和保存根轨迹图。本实验平台就很好地解决了这些问题。

#### 项目五：控制系统串联校正实验

实验介绍：对一个已知的控制系统的传递函数进行分析，研究其响应特征。再通过设计设计串联超前校正，对原控制系统进行校正，并最终验证其校正的效果。通过实验了解和掌握串联校正的分析和设计方法。研究串联校正环节对系统稳定性及过渡过程的影响。



实验效果：在以往的控制系统串联校正实验中，是通过学生在 Matlab 环境中，通过分别输入传递函数的分子、分母的系数。在 Matlab 编译环境中，是作为两个数组，不能很好的表示二阶系统的相关参数的意义。且输出的响应曲线是在弹出的对话框中显示，不便于观察和保存。且校正前后的两次响应曲线无法进行对比分析，本实验平台就很好地解决了这些问题。