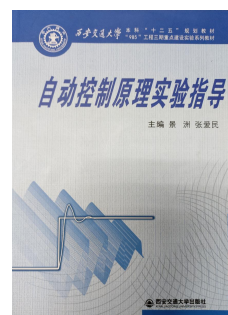


# 第 1 次实验要求

## 1. 实验内容：（《自动控制实验指导》第三章基础实验）

实验一 线性系统时域特性分析

实验二 线性系统稳定性分析



## 2. 预习报告要求（每人一份，认真书写）

1) 实验一：写出指导书上 6 组 ( $\zeta$ ,  $\omega_n$ ) 参数传递函数；算出性能指标：超调量 / 峰值时间 / 调节时间的理论值 ( $\Delta_2$  与  $\Delta_5$  两种)，画出理论波形。写出二阶系统特征参量对系统特性与性能指标的影响，回答思考题。

2) 实验二：写出劳斯判据推算三阶系统开环放大系数  $K$  和时间常数  $T$  的稳定范围过程；将已知系统的阻容值代入，分别求出  $K_2$  ( $T$  不变时)、 $T_2$  ( $K$  不变时) 参数具体范围，及阻值范围。写出对应系统稳定、临界稳定、不稳定三种情况下的传递函数。

写出  $K$  与  $T$  对系统稳定性的影响。

## 3. 硬件知识准备

### 1) NI-ELVIS II 多功能数据采集平台

电源开关 2 个：①底座，②实验板。上电顺序先①后②，关电顺序先②后①。接插硬件电路时，请务必关掉②实验板上电开关。



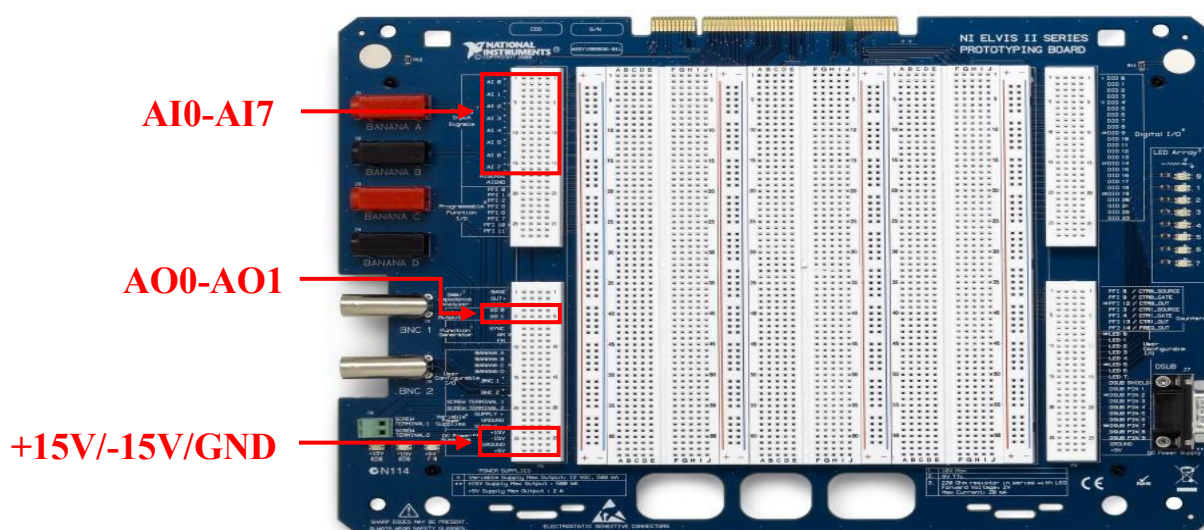
实验中用到的接口：

- 8 个模拟量输入接口 AI0-AI7 中的选 2 个接采样点，其中“+”端接被检测信号，“-”端接 GND。
- 2 个模拟量输出接口 AO0-AO1 中选 1 个输出方波信号作为系统的输入信号。
- 电源：+15V 与 -15V、GND



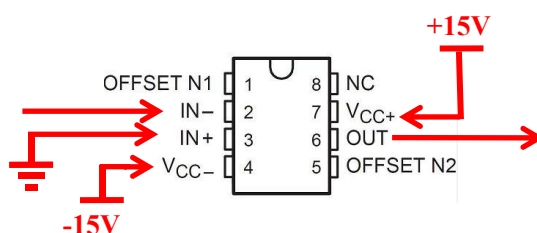
②实验板上电开关

①底座上电开关



2) 单运放 741 的引脚与接线方法。接 5 个引脚：IN-接输入，IN+接 GND，OUT

接输出，VCC+接+15V，VCC-接-15V。调零电路不接。



3) 色环电阻的识别方法，电阻、电容各自的串并连。

五色环电阻的识别：第一色环是百位数，第二色环是十位数，第三色环是个位数，第四色环是应乘颜色次幂，第五色环是误差率。(可 5 色环电阻阻值在线计算器)

主要电阻：10KΩ 棕黑黑红棕

100 KΩ 棕黑黑橙棕

20 KΩ 红黑黑红棕

200KΩ 红黑黑橙棕


51 KΩ 绿棕黑红棕

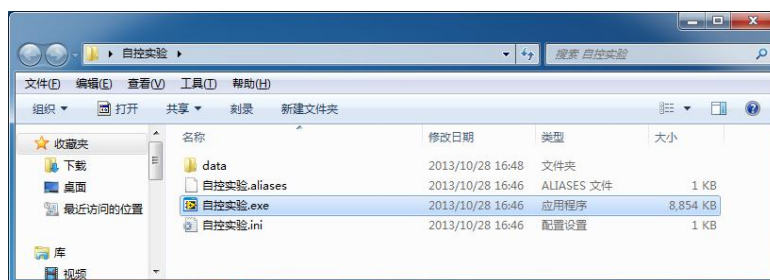
510 KΩ 绿棕黑橙棕

独石电容：105（1  $\mu$ F），无极性

| 五环电阻读数方法 |     |     |     |            |                |
|----------|-----|-----|-----|------------|----------------|
| 色别       | 第一环 | 第二环 | 第三环 | 第四环(倍率)    | 第五环( $\pm\%$ ) |
| 棕        | 1   | 1   | 1   | 10         | 1              |
| 红        | 2   | 2   | 2   | 100        | 2              |
| 橙        | 3   | 3   | 3   | 1000       |                |
| 黄        | 4   | 4   | 4   | 10000      |                |
| 绿        | 5   | 5   | 5   | 100000     | 0.5            |
| 蓝        | 6   | 6   | 6   | 1000000    |                |
| 紫        | 7   | 7   | 7   | 10000000   |                |
| 灰        | 8   | 8   | 8   | 100000000  |                |
| 白        | 9   | 9   | 9   | 1000000000 |                |
| 黑        | 0   | 0   | 0   | 1          |                |
| 金        | —   | —   | —   | 0.1        | 5              |
| 银        | —   | —   | —   | 0.01       | 10             |

#### 4. 熟悉软件操作

在桌面打开“”文件夹，点击“自控实验.exe”应用程序。



弹出自控实验窗口，选择第1项系统的时域特性分析。



首先弹出参数设置窗口，对信号通道与参数进行设定。

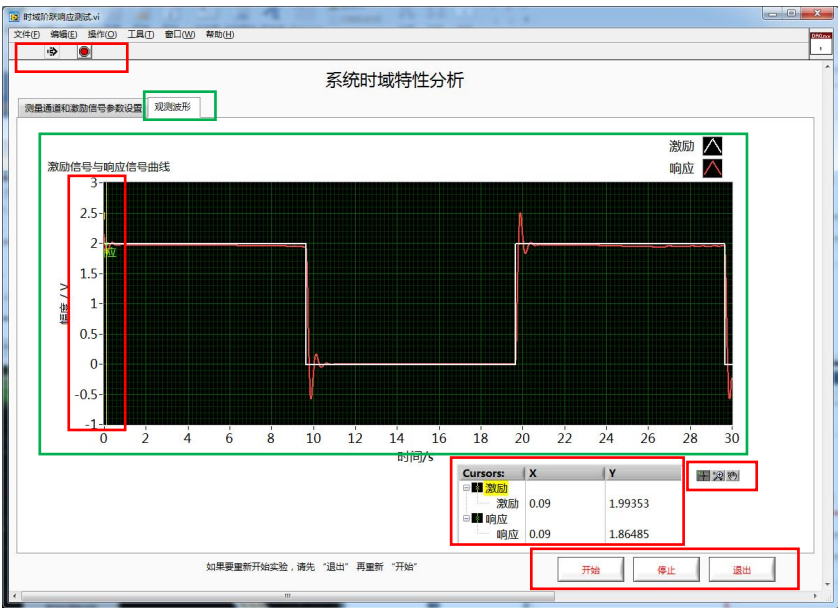
方波是周期的阶跃信号，点击方波产生通道选择下拉箭头，选填与硬件连接对应的AO0或AO1端口，频率设制0.02/0.01Hz，幅值可设为-0.5V，偏置设为0.5V。




测量通道选择点击下拉箭头选填与硬件连接对应的AI端口，观测时间可设为


100s。



参数设置完毕，点击“观测波形”。窗口弹出激励方波与响应曲线波形画面。



对特性曲线进行采样，按三个步骤执行：第一步点击窗口左上角红色暂停按钮，第二步点击白色运行箭头执行程序，第三步点击右下角开始按钮，清除之前波形，画出当前方波与系统特性曲线，显示 100s 波形自动停止。如果波形有误需要终止画波形，点击右下角停止按钮。

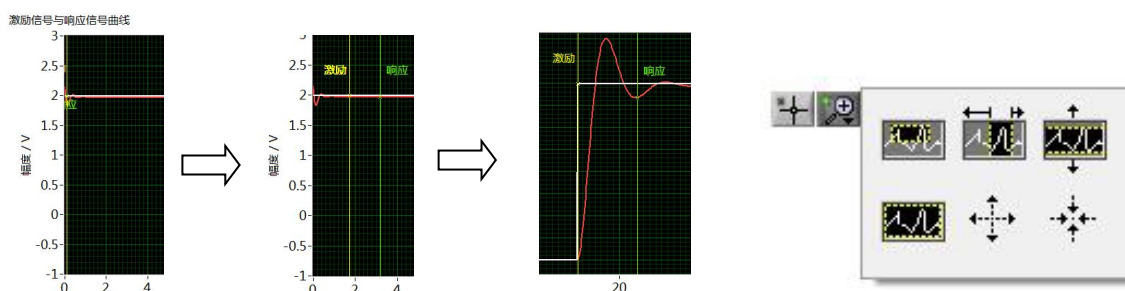
波形右下角有三个图标，分别用于鼠标设置成游标、放大镜、或拖图的状态，鼠标初始为游标有效。游标分为激励和响应两支，初始位于时间轴 0s。可将两支游标拉出，将激励游标放在方波跳变起始处，响应游标在响应曲线上移动。





两支游标的坐标在波形下方  
指标。

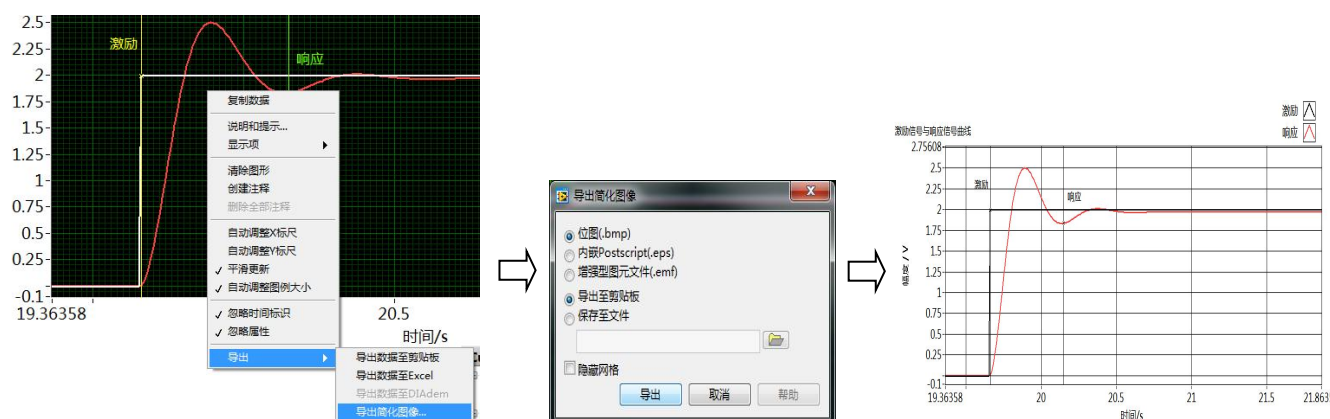
| Cursors: | X     | Y       |
|----------|-------|---------|
| 激励       | 19.66 | 1.99353 |
| 响应       | 20.15 | 1.83409 |

图中显示，可用于计算系统特性的性能



点击放大镜图标将波形调整到适当大小，再点击拖图图标将曲线拖动到窗口的中间区域，完整显示系统的特性曲线。

保存波形可以利用程序提供的导出简化图方式，但此图中无法显示游标坐标。



也可选择 Alt+PrintScreen、QQ 剪刀的截图方式。由于显示器屏闪照片不清晰，不要手机拍照。

## 5. 实验注意事项:

- 1) 每位同学带预习报告按时进入实验室，两人一组实验（检查预习）。
- 2) 每组 1 只万用表，5-6 个运放、电阻/电容/导线若干。
- 3) 接线层次分明，便于查错。
- 4) 严格禁止使用 U 盘防止病毒传播，利用邮箱、QQ 或微信保存实验数据和图表。
- 5) 验收后，方可拆除电路。桌面电阻、电容、导线等材料整理完毕后，快速离开实验室。

6) 实验室内不准吃东西，扔垃圾。

6. 报告要求：

每组电子版报告一份，文件命名举例：自动化钱 xx 班 xxx 与 xxx 实验一报告.doc/pdf。

实验结束 5 天内，[各班收齐实验报告打包发到 346305564@qq.com](mailto:346305564@qq.com)。

报告格式：实验题目

班级，姓名，学号

两人预习报告内容

实验内容、记录图表

理论数据与实验数据对比分析

实验总结

7. 实验地点：西一楼 A306

8. 指导老师：景洲 A313(办) 13720424008

2023 年 10 月 20 日