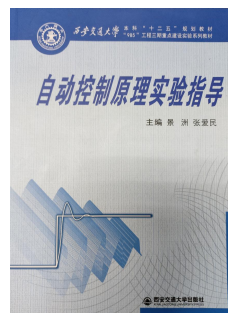


第 1 次实验要求

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 (ζ , ω_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。



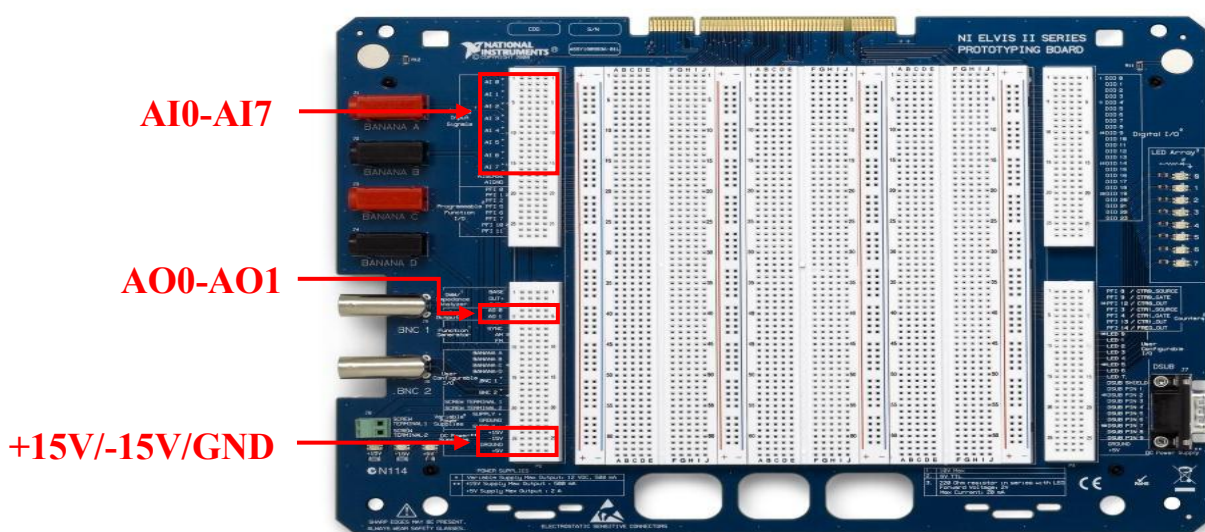
实验中用到的接口：

- 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

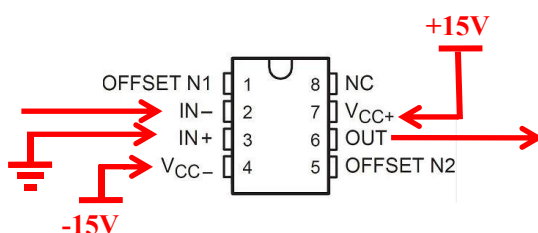


②实验板上电开关

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：10K Ω 棕黑黑红棕

100 K Ω 棕黑黑橙棕

20 K Ω 红黑黑红棕

200K Ω 红黑黑橙棕


51 K Ω 绿棕黑红棕

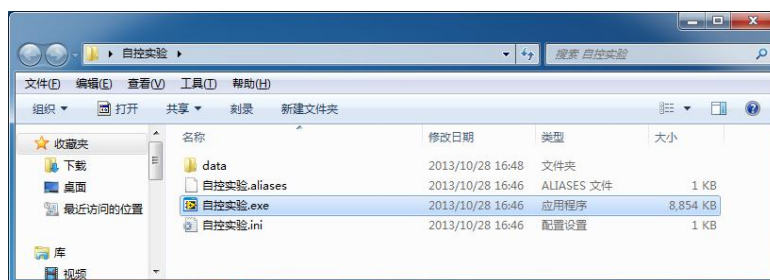
510 K Ω 绿棕黑橙棕

独石电容：105（1 μ 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。

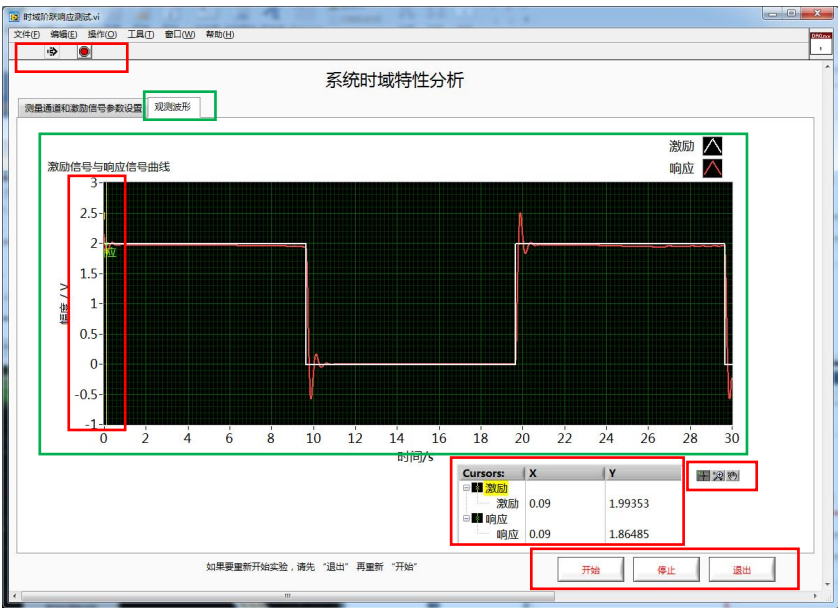
方波是周期的阶跃信号，点击方波产生通道选择下拉箭头，选填与硬件连接对应的 AO0 或 AO1 端口，频率设制 0.02/0.01Hz，幅值可设为-0.5V，偏置设为 0.5V。




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。

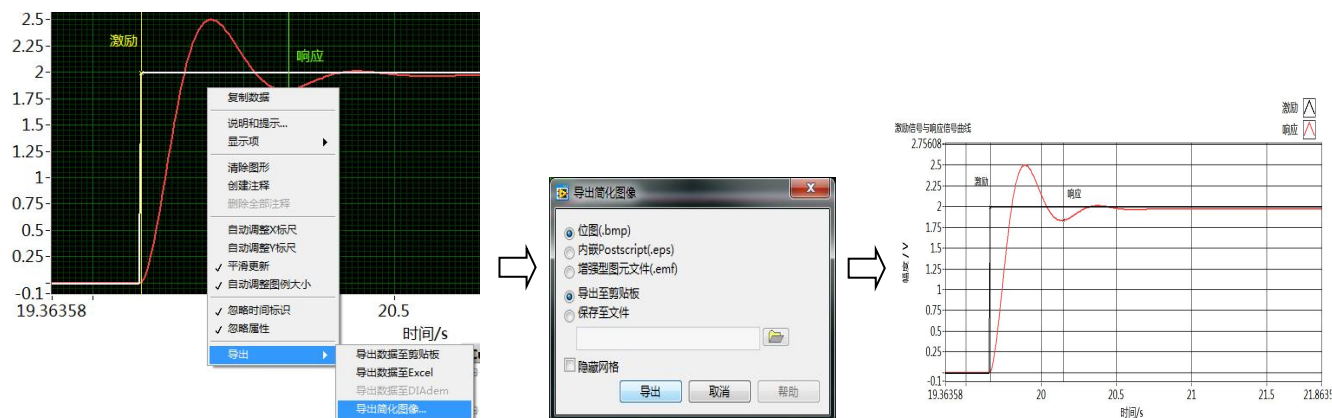
Cursors:	X	Y
激励	19.66	1.99353
响应	20.15	1.83409

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