**一、项目采购清单：**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 品名 | 单位 | 数量 |
| 1 | 自动控制理论及计算机控制技术实验箱 | 台 | 29 |

**二、技术参数与性能要求**

1、有独立电源，输入市电，能输出实验箱所需各段位工作电源，电源有保护功能，为确保产品质量稳定可靠，要求投标时提供第三方检测部门出具的带CNAS或CMA标志的产品检测报告。

2、有函数信号发生电路，可以是纯硬件电路，也可以是PC机控制下受控信号发生电路。能输出正弦波、斜波、方波、等加速度波等波形，能指示显示波形相关信息。信号频率范围至少0.1HZ至100HZ，波形信号的幅值范围可以超过-10V~+10V。

3、有信号测量模块，可测量交直流电压，测量范围为0~20V,挡位可选，交流频带范围10HZ~1MHZ,测量精度0.5%，可以是结合PC机查看到数据。

4、有阶跃发生电路，幅度可控制，输出电压范围-15V~+15V

5、有锁零按钮，可选择开闭状态，控制场管电容两端是否放电。

6、有示波器功能电路，至少四路，可结合PC机查看波形

7、有扫频电路，可以生成实验电路的波特图

8、通用运放单元电路至少6个，反相器电路至少2个，非线性电路至少1个，电阻测量单元至少1个。

9、自控部分能搭建电路开设实验如下，不需要其他硬件设备辅助。

1）能搭建基本环节，比例环节、惯性环节、积分环节、比例微分环节，PID环节等，进行时域分析。

2）二阶系统瞬态响应和稳定性;二阶系统稳态误差的研究；高阶系统的瞬态响应和稳定性分析。

3）线性控制系统的频域分析（伯德图），典型二阶系统的闭环频率特性、开环频率特性，PC机能绘制出闭环、开环伯德图。

4）线性定常系统的串联校正（频域法）；线性系统的状态反馈及极点配置。

5）能进行采样控制系统分析

6）非线性典型环节、非线性系统描述函数法

7）能进行非线性系统的相平面分析：包括典型非线性环节、二阶非线性控制系统

8）控制系统极点的任意配置。

10、计控部分能搭建电路开设实验如下，结合实验箱自带的单片机或者PC板卡，不需要其他硬件设备辅助。计控部分程序代码要开放。

1）能进行数/模转换实验、模/数转换实验、采样与保持、平滑与数字滤波实验。

2）能进行数字PID控制实验，包括标准PID控制算法、积分分离PID控制算法等

3）能进行计算机控制下的数字PID直流电机闭环调速实验、温度闭环控制实验及步进电机调速实验。

4）能进行串级控制算法的研究

5）能进行解耦控制算法、最少拍控制算法、大林控制等算法的研究教学

11、支持二次开发，并提供二次开发所需要的接口、固件、程序、通讯设备等

12、提供实验箱与计算机连接的一切外设，包括但不限于板卡、串/并口线、网络线等

13、提供并安装好上位机软件，并调速完毕。

14、创新实验模块：采用微处理器设计，支持Type-C和插拔式接线端子2种供电方式，包含9个按键和9个指示灯，采用3×3方阵布局，便于构建矩阵运算的数学和物理模型。通过按键操作和逻辑运算，实现3阶电子魔方实验的全解，即任意设定的初始亮灯图案（初态）通过按键变换为目标亮灯图案（终态）。通过操作9个按键，可使指示灯指示任意512种状态。可完成从4种初态通过操作按键到9个指示灯全亮的功能，展示系统功能与操作流程。投标文件中须提供实物图片。

15、脉冲响应测试系统开发学习套件（整个实验室配备1套）：利用LM324运放及电容、电阻实现二阶被测对象的构建。利用555定时器实现频率可调的时钟脉冲输入，74LS74、74LS32等芯片实现M序列信号发生器电路的制作，通过外围线路的选择，可以实现3组不同M序列波形的生成。控制器采用嵌入式单片机Cortex™-M3内核的STM32F103VET6微控制器，具有内置高速存储器(高达512K字节的闪存和64K字节的SRAM)，2个12位的ADC、2个12位DAC、3个通用16位定时器和1个PWM定时器，还包含标准和先进的通信接口：多达2个I2C接口和SPI接口、3个USART 接口、一个USB接口和一个CAN接口等。通过配合TFT触摸屏实现信号的处理及显示功能。触摸屏实时反映输入波形、输出波形、系统响应波形的监测。投标时提供功能原理图、源程序、模块图片。