传感器原理与检测技术课程设计安排

每位学生从以下设计题目中选择其中一个题目，独立完成。要求所选单个题目的人数不得超过2人。本学期第14周周四、五之前检查课程设计结果，上交课程设计仿真文件、课程设计报告电子版、纸质打印版各一份，做出实物的，经过验收后可提高成绩。

**总体要求**：

设计报告字数不少于3000字，采用统一的格式。（1）选择合适的传感器，从量程、精度、静态特性、动态特性的角度说明为什么选择这种传感器，传感器工作原理，画出详细的安装图。（2）传感器之后设计信号调理电路，说明信号调理电路原理，分析放大倍数，输入输出函数。（3）信号调理电路之后设计数据处理电路及数据显示电路（包括A/D，CPU，LED或LCD，波形显示等。），有电源电路设计，使得所设计的测量系统能够实际使用，输出部分要能反映出被测量的数值变化。（4）系统具有调零功能，具有误差补偿功能（温度误差、非线性误差），具有报警功能。（5）设计具体方案以实现各种特性指标的标定。（6）分析本系统在使用中的至少一种干扰或噪声，并给出解决方法，使具有抗噪声和抗干扰功能。

**进度安排：**

12周：查找资料，结合量程、精度、静态特性、动态特性等要求选择传感器

13周-14周：（1）设计测量电路，要具有非线性误差补偿、温度补偿功能，具有较高的抗干扰能力和抗噪声能力

（2）设计整个测量系统电路，要具有参数预置功能，参数修改功能，报警功能，数值显示，绘制出原理图

（3）：编写程序，算法要能够降低误差，提高测量速度

（4）：仿真调试，分析特性指标。

14周周四、五：验收并上交课程设计报告

**题目：**

最多2个人选同一个题目。

1、超声波测距系统

选择超声波探头，设计超声波发射电路，超声波接收电路，接收端放大滤波电路，温度补偿电路，数据处理及显示电路，抗干扰及抗噪声电路

性能指标：实验室中测量A4纸张的距离，测量范围35CM-150CM，精度0.1CM，最大测距相对误差小于1%

2、热电偶测温系统

选择热电偶，设计测量放大电路，滤波电路，温度补偿电路，数据处理及显示电路，（如果是仿真电路，电路设计的原理要能够讲清楚）

性能指标：测温范围为500℃—800℃，响应时间为小于等于1s，误差范围为-5℃—+5℃，测量精度为0.1℃，超过600℃报警

3、人体红外测温系统

选择红外传感器，设计测量放大电路，滤波电路，具有背景温度误差补偿及校正功能，数据处理及显示电路，

性能指标：测温范围为25℃—45℃，响应时间为小于等于1s，误差范围为-0.05℃—+0.05℃，测量精度为0.1℃,超过37℃报警，测量距离<80CM

~~4、基于光栅位移传感器的数控机床位移测量系统~~

~~选择光栅传感器，测量机床刀具的位移，设计传感器信号调理电路，辨向电路，误差补偿及校正电路，数据处理及显示电路，参数设置电路~~

~~性能指标：直线位移量程为-10mm-10mm,测量误差<0.1mm~~

5、汽车胎压监测系统

选择传感器，设计传感器信号调理电路，误差补偿及校正电路，数据处理及显示电路，参数设置电路

性能指标：低压报警<160KP,高压报警>320KP,高温报警>80℃,快漏报警20s内胎压迅速下降10KP,胎压量程100KP-500KP，工作温度范围-45℃-125℃。

6、桥梁应力监控系统的设计

检测桥梁应力分布状态，发生较大变化时报警，选择应力应变传感器，设计多个的传感器分布状态，设计测量电路，转换电路，信号放大电路，调零调幅电路，数据处理及显示电路

性能指标：测量范围：1MP-3MP，误差<0.05MP,精度0.1MP，不同位置设置不同报警值

7、电子汽车衡的设计

设计承重机构，选择传感器，设计信号调理电路，信号放大电路，调零调幅电路，数据处理及显示电路

性能指标：额定称量80吨，最大安全过载150%FS，允许的汽车轴载45吨，精度0.02吨，台面尺寸12m\*3m,电源220V，50HZ

8、空气质量检测

选择传感器，设计传感器信号调理电路，误差补偿及校正电路，数据处理及显示电路，参数设置电路

性能指标：检测空气中直径小于2.5微米粒子的浓度，浓度大于某一值时报警

9、光电传感器转速测量系统

测量电动机转速，选择光电传感器，设计光电转换及信号调理电路，设计数据处理及显示电路，参数设置电路

性能指标：量程：0转/min-100转/min,误差<2转/min,要求动态特性好，反应时间<1s

10、啤酒发酵罐液位测量系统

选择传感器，要能够测出液位的实际数值，选择传感器，设计传感器信号调理电路，温度误差补偿及校正电路，数据处理及显示电路，参数设置电路

性能指标：量程0.5m-20.0m,精度0.1m,误差<0.2m，液位低于5m或高于15.5米时报警

11、汽车用接近开关的设计

用于检测汽车门的开关状态，选择传感器，设计传感器信号调理电路，温度误差补偿及校正电路，数据处理及显示电路，参数设置电路

性能指标：当车门未关严，接近开关间距离>10mm时，发出报警信号，误差<1mm

12、平台水平度测量系统设计

用于检测平台的水平度和倾斜角，选择传感器，设计传感器信号调理电路，温度误差补偿及校正电路，数据处理及显示电路，参数设置电路

性能指标：

角度测量范围：-90°~90°，工作温度：-10℃~70℃，显示分辨率0.1°，角度零点漂移0.03%FS/℃，电源9V/DC

13、振动位移测量系统

测量电机振动，选择传感器，设计传感器信号调理电路，温度误差补偿及校正电路，数据处理及显示电路，参数设置电路

性能指标：位移灵敏度，频率范围为10~500Hz时，最大加速度为10g，频率在10~600Hz、振幅范围为时，幅值误差为；相位误差在50Hz时为。工作温度为

14、金属板厚度测量系统

测量金属板厚度，长度60mm,宽度50mm,厚度在0~20mm之间，选择传感器，设计传感器信号调理电路，温度误差补偿及校正电路，数据处理及显示电路，参数设置电路

性能指标：测量范围为0~50mm,分辨率为0.1mm，误差为0.5%，工作温度为-20℃~100℃

15、家庭防火防盗系统

能够监测烟雾，温度，是否有人非法入室，选择传感器，设计传感器信号调理电路，温度误差补偿及校正电路，数据处理及显示电路，报警电路，模式设置电路，能够向手机发送状态及报警信号

16、太阳能声光控路灯设计

当检测到光线较暗且有人经过时，打开路灯 1分钟，具有太阳能充电功能，可以进行光电转换、过流过压充电保护、电流检测、电压调节、防止电池过充电，选择传感器，设计传感器信号调理电路，误差补偿及校正电路，数据处理及显示电路，报警电路，模式设置电路。

17、汽车司机疲劳驾驶检测系统

选择几种传感器，能够检测到司机是否处于疲劳驾驶状态，并发出报警信号。

18、数字心率血压计的设计

能够测量心率，舒张压和收缩压，能够存储、显示、无线传输数据，可以将一段时间的测量数据传送给主机。

19、分布式无线温度采集系统

设计一个无线温度采集系统，该系统由三个温度测量点和一个单片机控制的主机组成。主机部分负责各点数据采集、存储、处理和输出显示。温度测量点的温度数据以无线方式床送给主机。

基本要求：（1）测量温度范围0~100（2）测量精度+-0.5,对三个测温点进行实时巡检；（3）传输距离大于等于5m，（4）主机能够存储、显示、打印各测温点编号和相关温度；（3）三点轮流显示一遍的周期为20s；测温点每隔1s测温一次。

20、电梯运行控制系统

对10层电梯的上下运行进行控制，具有接近开关和限位开关，具有紧急报警功能。

21、汽车安全气囊检测与控制系统

当检测到汽车发生碰撞时，打开安全气囊。设计传感器信号调理电路，误差补偿及校正电路，数据处理及显示电路，气囊控制电路。

22、智能护眼台灯设计

可以检测人的姿态，并进行提醒，防止过于低头，根据环境光线强度，调整灯光的亮度，具有时间显示、定时闹钟和倒计时功能。亮度稳定无闪烁，光线均匀柔和。

23、太阳照射角度跟踪充电控制系统

能够根据太阳光的照射角度自动调整太阳能电池板的跟随角度，以最大程度的利用资源，具有光电转换、过流过压充电保护、电流检测、电压调节、防止电池过充电等功能。

24、自动泊车系统设计

系统由测距传感器，图像传感器、中央处理器、助力转向机构等部分构成。可以根据车辆所处位置，通过中央处理器得出车辆移动路线及策略，结合助力转向机构和车速控制系统将车辆泊车入位。整个过程不需驾驶人员参与。

25、小型飞行器飞行姿态检测系统设计

要求针对在飞行器上装有三个方向的陀螺仪和三轴加速的传感器组成惯性导航模块。利用陀螺仪传感器和加速度传感器，完成数据的融合，获得机载体的姿态角，使得姿态检测系统获取的姿态角与真实值误差控制在小于2°的范围内；动态性较好，能及时的将姿态角实时更新。

26、 利用电容式传感器实现对短距离位移的测量

要求：（1）测量量程分5、10、15mm自选，并根据所选量程范围举例其应用场合；

（2） 选择合适的测量及转换电路。给出工作原理图

（3）画出该传感器测量位移的原理图，并进行详细说明

（4）说明该位移传感器的测量原理和测量过程。

27、教室灯光控制系统设计

要求：（1）选择合适的传感器，实现对日间、夜间、人多、人少等环境下灯光的合理分配，达到既满足上课和自习的要求，又节能的效果。

（2）设计不同场景下的工作情况，电路设计、程序分析及工作原理。

28、自动垃圾桶设计

要求（1）设计自动感应式垃圾桶，当人靠近时打开来记桶盖，并保持30s，如果扔垃圾的人已经离开则关闭垃圾桶盖，否则继续开启桶盖直到人离开。如果垃圾桶容量达到2/3时，闪灯并语音报警提示清空。

（2）选择合适的传感器，并设计相关电路和程序，并详细说明设计思路、功能和原理。

（3）可以增加相关功能，实现更完善的设计

说明：学生可自己找题目，但要上报给老师，经讨论同意后方可进行设计，以免题目内容过多或过少，或者偏离重点。

**传感器原理与检测技术课程设计报告**

**题目**

**班级**

**学号**

**姓名**

**指导教师**

**内容:**

**一、设计要求**

**二、传感器的选择（量程，精度，误差，反应时间，工作温度范围等参数是否可以达到设计要求）**

**三、设计方案（使用visio 或AutoCAD绘制传感器安装图，尽可能接近于实物，绘制测量原理框图，解释工作原理）**

**四、电路原理图（测量电路部分，抗干扰部分，误差补偿部分，数据处理部分，数据显示部分，预置数部分）**

**五、软件流程及算法（软件中的误差补偿，数据处理，输入信号到输出信号的转换）**

**六、仿真结果分析（Proteus或Multisum仿真）**

**七、特性指标标定方案（设计测量量程、精度、误差、线性度、灵敏度、分辨率、迟滞特性等静态特性，带宽、稳定性、时间常数、超调量、阻尼系数、固有频率等动态特性的标定方案）**

**八、总结**

**附录：参考文献**