

<电子秤>电路设计

——《模拟电子技术基础》课程综合设计与虚拟仿真大作业

完成电子秤模拟部分电路设计

任务：电路总增益 40~60dB 可调，输入阻抗 $\geq 1\text{M}\Omega$ ，共模抑制比 $K_{\text{CMR}} \geq 80\text{dB}$ ，带宽：0Hz（DC）~20Hz；称重范围 0—100kg，分辨率 0.1kg。

提示：

1. 压力传感器用 4 个电阻构成的直流平衡电桥等效，3 个电阻固定为 500Ω ，另一个可变电阻模拟压敏电阻（鉴于仿真软件中可变电阻阻值按 1% 进度调节，为了提高可变电阻阻值变化分辨率，可以用一个大电阻串联一个小可变电阻）。电桥直流驱动电压用电路正电源（电源电压 $\pm 8 \sim \pm 10\text{V}$ ），测重时，压敏电阻阻值变化，平衡电桥差模输出电压变化范围：0~10mV；调节放大器增益使输出电压范围为 0~5V，输出电压经单位转换就可以显示重量，例如：1mV 代表 20g，则 5V 代表满量程 100kg。

2. 建议输入级采用 3 运放构成的仪表放大器，运放可选用 OP07、LM324、LM741 等。

3. 设计 2 阶（最多 4 阶）RC 有源低通滤波器，满足带宽要求，并对 50Hz 工频干扰衰减大于 15dB。

基本要求：

完成上述要求的模拟部分电路理论设计与虚拟仿真，记录压敏电阻阻值变化和输出电压的关系，并画出 P—V 曲线。

扩展部分：

1. 扩展量程为 0~500kg，提高分辨率为 10g。
2. 有兴趣的同学可以设计数模转换（A/D）和显示电路，加上 MCU，软件增加自检、标定（校准）和测量等功能就可以完成数显电子秤总体设计。
3. 有兴趣且学有余力的同学也可以完成实际硬件电路焊接、调试。

注：应用 Workbench、Multisim 或 Orcad/Pspice 等软件对上述大作业题目所设计电路进行仿真、计算、修改、完善。

2020 年 6 月 7 日前完成并上交设计报告，报告内容包括所设计方案原理框图、电路功能简述、电路图、输入输出波形图、重量与输出电压关系数据表及关系曲线、滤波器幅频特性图等，设计报告可以是 PDF 或 word 文档格式。

学生可 1~3 人一组，完成上述作业，设计报告发任课教师邮箱或上传提交到学在西电，具体方式由任课教师确定。

希望同学们借助教材、参考书以及互联网，充分理解电子秤及各部分电路工作原理，设计出性价比较高的应用电路。

本次大作业满分 10 分，以平时成绩方式计入期末总成绩。