

目 录

1 产品功能分析	1
2 设计方案选择	1
3 产品硬件设计	2
3.1 电路原理图及工作原理	2
3.2 单片机控制电路设计	2
3.3 系统显示电路设计	4
3.4 超重报警电路设计	4
3.5 HX711 电子称重传感器模块	5
4 产品软件设计	6
4.1 系统主程序软件流程图	6
4.2 系统显示部分流程图	7
5 产品使用说明	8
5.1 产品使用说明详情	8
5.2 系统实物调试效果图	8
参考资料	10
附录 1 元器件清单图	11
附录 2 系统整体电路图	12
附录 3 PCB 设计图	13
附录 4 作品实物照	14
附录 5 系统部分源程序	16

基于51单片机的家用电子称的设计与制作

1 产品功能分析

电子称重的实现是通过压力传感器采集到被测物体的重量并将其转换成电压信号。输出电压信号通常很小，需要通过前端信号处理电路进行准确的线性放大。放大后的模拟电压信号经 A/D 转换电路转换成数字量被送入到主控电路的单片机中，再经过单片机控制显示器，从而显示出被测物体的重量。系统超出最大测量范围 5Kg 时有报警指示功能即蜂鸣器报警。

2 设计方案选择

方案一 数码管显示：

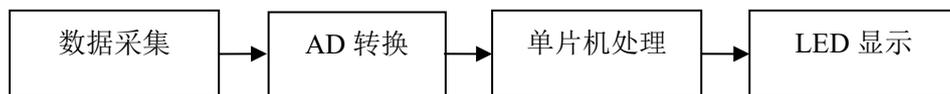


图 1 方案一设计框图

方案二 称重计价的功能显示

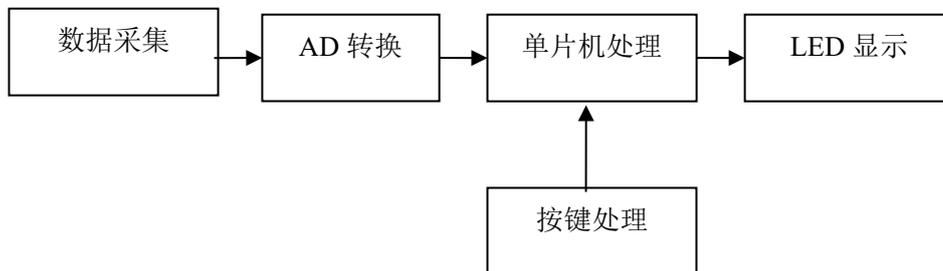


图 2 方案二设计框图

方案三 前端信号处理时，选用放大、信号转换等措施来增加信号采集强度但会增加相应的设计成本，结构简图如下图 3 所示：

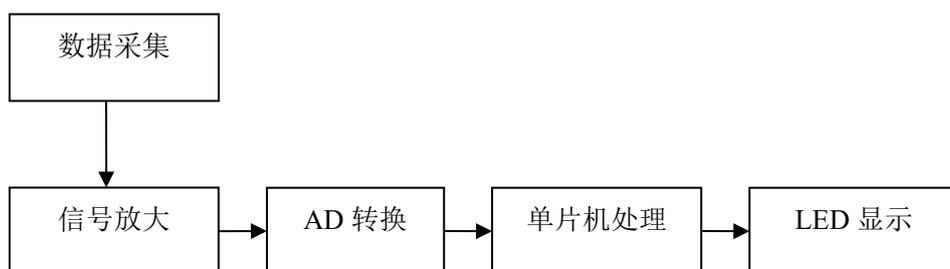


图 3 方案三设计框图

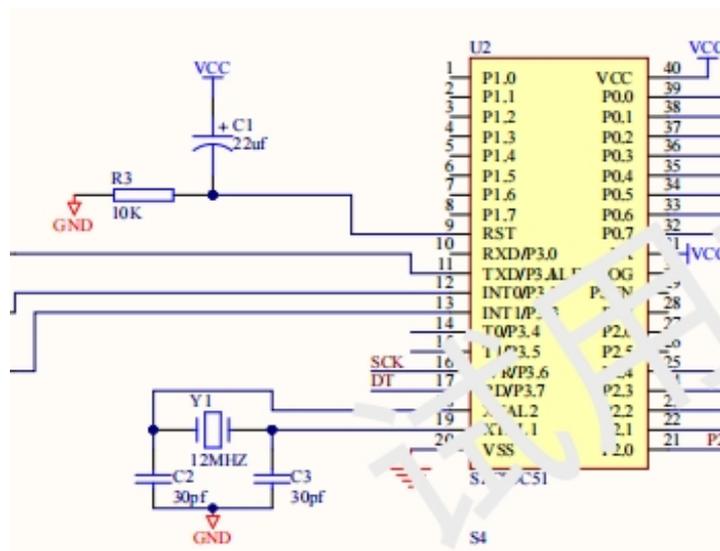


图5 单片机控制电路

晶振全称为晶体振荡器，其作用在于产生原始的时钟频率，这个频率经过频率发生器的放大或缩小后就成了电脑中各种不同的总线频率。晶振一般叫做晶体谐振器，是一种机电器件，是用电损耗很小的石英晶体经精密切割磨削并镀上电极焊上引线做成。这种晶体有一个很重要的特性，如果给它通电，它就会产生机械振荡，反之，如果给它机械力，它又会产生电，这种特性叫机电效应。他们有一个很重要的特点，其振荡频率与他们的形状，材料，切割方向等密切相关。由于石英晶体化学性能非常稳定，热膨胀系数非常小，其振荡频率也非常稳定，由于控制几何尺寸可以做到很精密，因此，其谐振频率也很准确。根据石英晶体的机电效应，我们可以把它等效为一个电磁振荡回路，即谐振回路。他们的机电效应是机-电-机-电...的不断转换，由电感和电容组成的谐振回路是电场-磁场的不断转换。在电路中的应用实际上是把它当作一个高Q值的电磁谐振回路。由于石英晶体的损耗非常小，即Q值非常高，做振荡器用时，可以产生非常稳定的振荡，作滤波器用，可以获得非常稳定和陡峭的带通或带阻曲线。

复位电路是用来让单片机返回到初始状态的辅助电路，其作用是当单片机程序跑飞或系统出现死机状态时可以让系统重新恢复工作。

3.3 系统显示电路设计

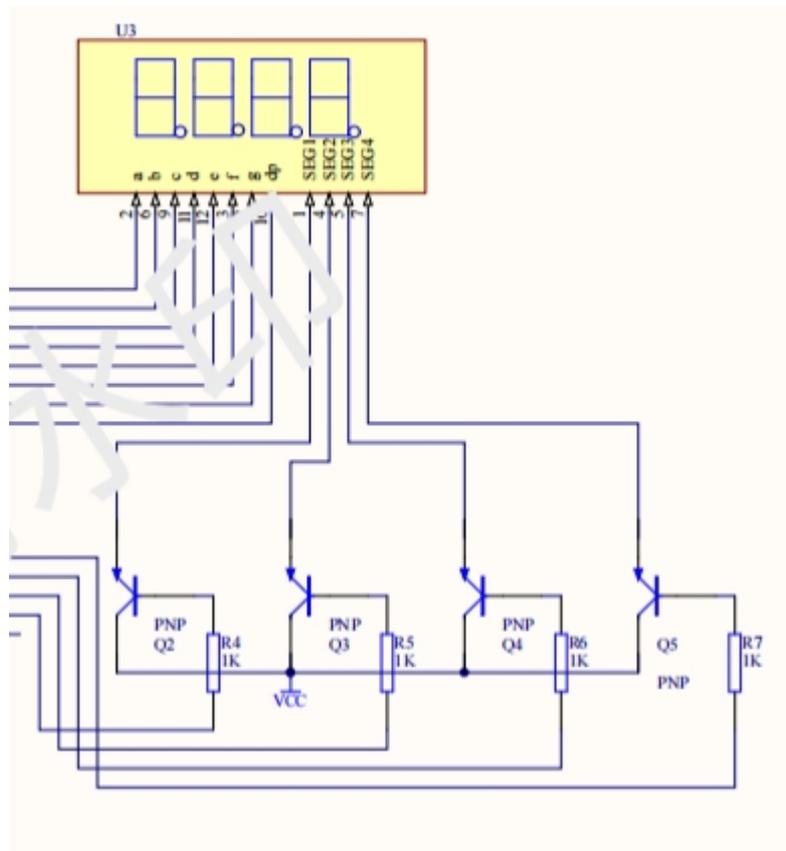


图 6 数码显示电路

3.4 超重报警电路设计

报警指示电路是用来在称重测量超出最高值时报警提示，报警指示电路由 PNP 三极管 8550 驱动蜂鸣器得以实现，单片机 I/O 口控制三极管的基极，当单片机的 I/O 口输出为低电平时，三极管导通，蜂鸣器的正极和电源接通，蜂鸣器发出报警声，当单片机 I/O 口输出高电平时，三极管截止，蜂鸣器停止报警。报警指示电路如图 7 所示。

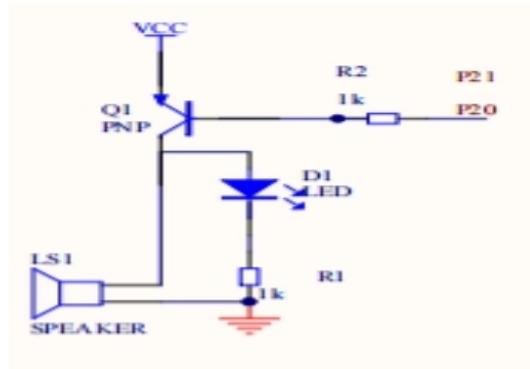


图 7 超重报警电路

3.5 HX711 电子称重传感器模块

1、称重模块原理图

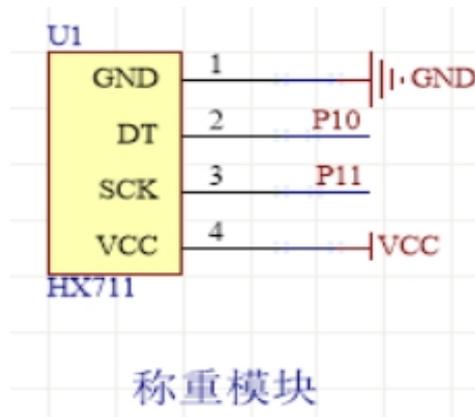


图 8 称重模块原理图

2、称重模块实物图

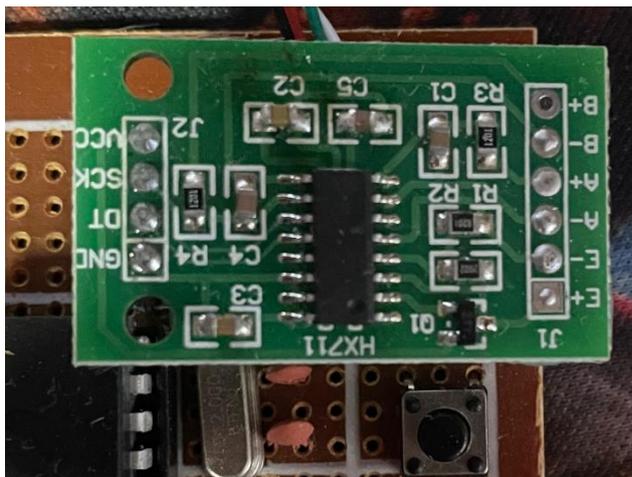


图 9 称重模块实物图

3. 秤重原理

(1) .HX711 模块可以看成由三个部分组成：压力传感器、电压放大器、ad 转换芯片

压力传感器的作用是感知物体重力，并转化为电压信号。这里是 0~10kg 压力传感器，灵敏电压为 1mv，即 1kg 重力产生 1mv 电压

电压放大器：由于压力传感器产生电压太小，需要对电压信号放大。这里用的是 128 倍电压增益。

ad 转换芯片（24 位）：将模拟信号（放大后的电压值）转化为数字信号（ad 值）

(2) .ad 值转化为重力大小

假设重力为 x kg, $ad = (x/10) \cdot 128 \cdot 2^{24} \cdot (5/5000)$ ，（满量程为 10kg，128 倍放大，精度为 2^{24} ，传感器满偏电压 5mv，单片机为 5v）

$ad = 214748.3648x$

$x = ad / 214748.3648$ 按 a 品示再乘 1000 即可

转化为重力大小公式，(float)将整除转化为小数运算，再将运算结果强制转化为无符号整型数值

$WeightShiwu = (\text{unsigned int})(\text{float})WeightShiwu/240$;

理论上是除以 214.7，实际上存在误差（传感器曲线以及电压的微小误差），需要根据显示情况来调整这一数值

4 产品软件设计

4.1 系统主程序软件流程图

系统软件的部分主程序流程图如图 10 所示。

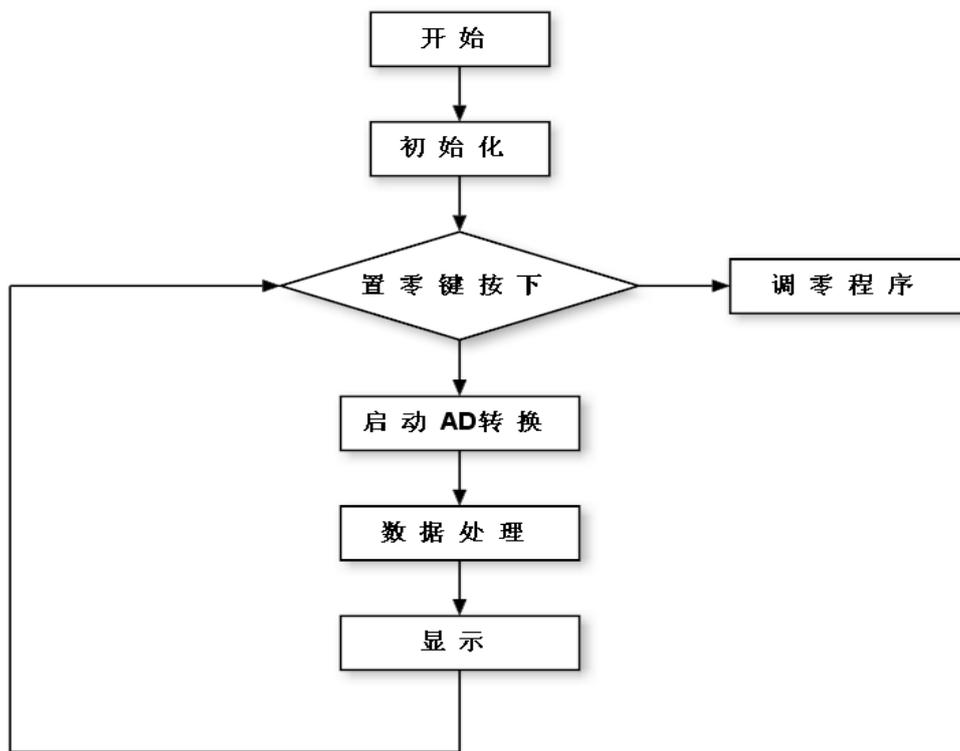


图 10 系统主程序流程图

4.2 系统显示部分流程图

设计流程图如图 11 所示。

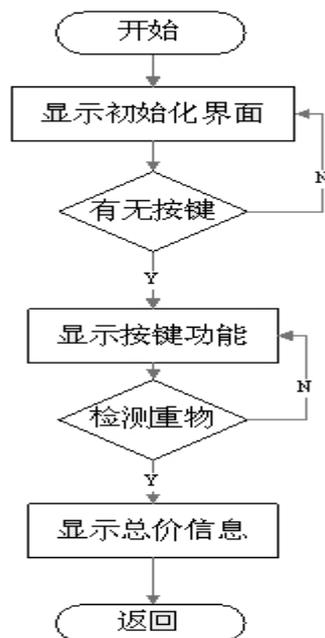


图 11 系统显示部分流程图

5 产品使用说明

5.1 产品使用说明详情

1. 使用前先检查产品接线有无脱离，损坏以及引脚脱落元器件脱落的问题
2. 接通电源，接口段插上数据线，电子秤水平放置于桌面
3. 不得放置超过 5kg 的重物，超重默认报警.
4. 接通电源后，将重物放置于称重器上数码管自动显示重量

5.2 系统实物调试效果图

经过不懈的努力和导师的细心指导，实物最终得以调试成功，最终完成的实物效果图如图 12.



图 12 系统实物称重界面显示效果图

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/538132112025006057>