

# 基于MSP430的波形发生器

第三组硬件课设展示

用最经济的办法  
实现最全面的功能

小组成员：

陈曲珊

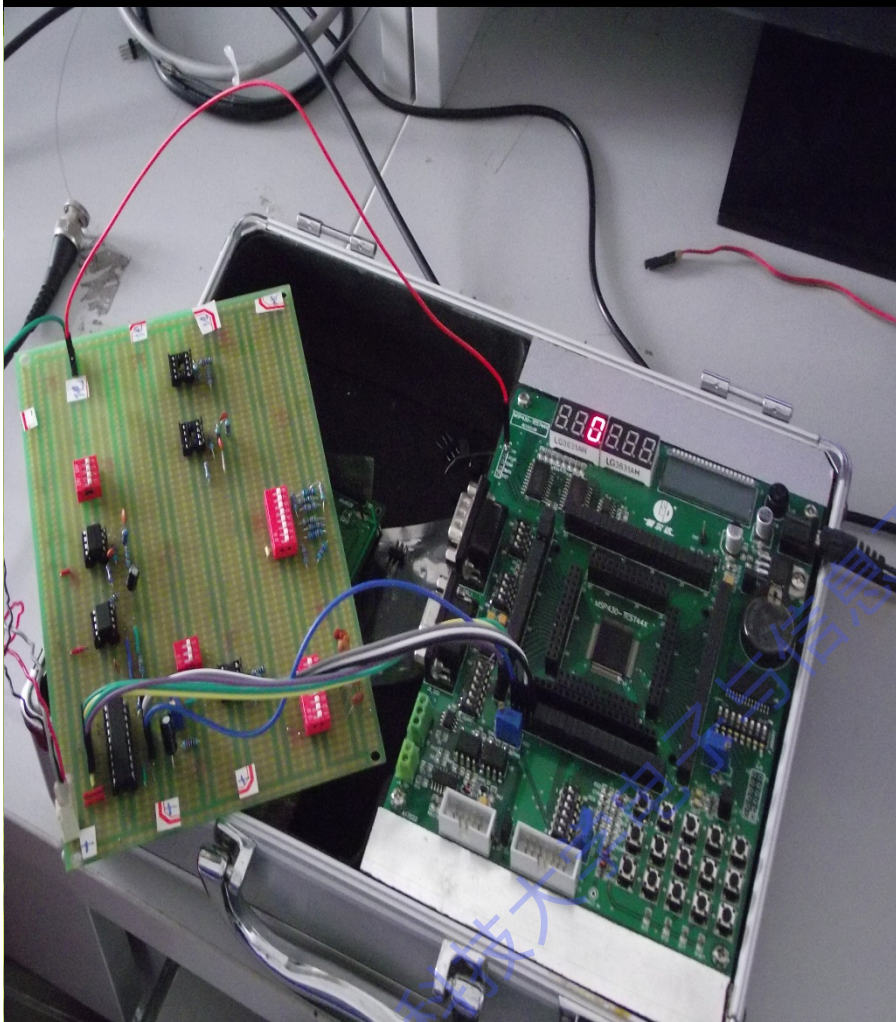
曾绮

廖祥俐

王亚克

梅洪源

# 作品特点:



不走寻常路

细节决定成败

精诚所至  
金石为开

同舟共济  
齐心协力

# 不走寻常路

- 常规思路:

一般人都认为当**MSP430**的外部主晶振为**8MHz**时，使用**DA**芯片，不能产生**200KHz**的正弦波和三角波，于是选用**DDS**芯片

# 不走寻常路

- 理论依据：

根据傅里叶变换做频谱分析，可将方波中的高次谐波滤除得到指定频率的正弦波。

采用积分电路可将方波转换为三角波。

- 主要优势：

低成本，低功耗（**AD9833** ¥30~40，**DAC0832** ¥4~5 20mW）

供电统一，工作稳定  
容易产生任意波形

# 不走寻常路

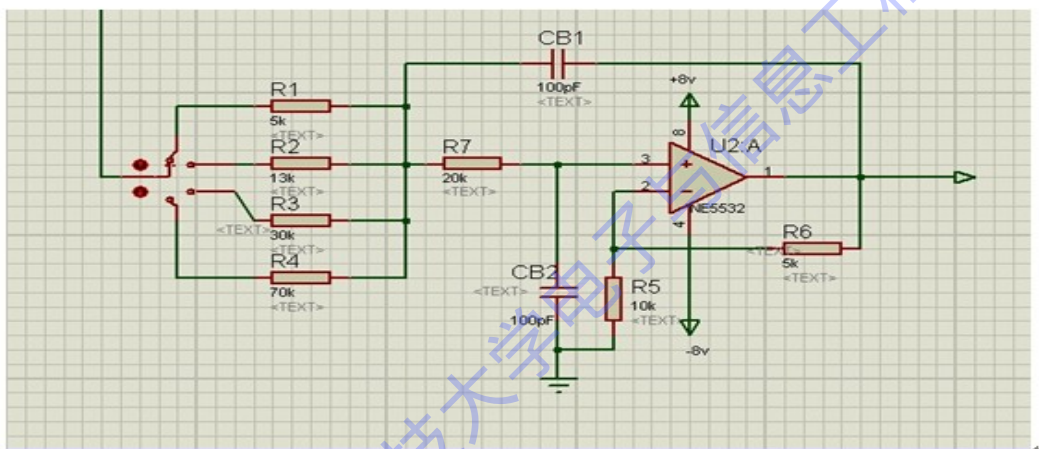
- 在使用**DAC0832**时，产生**200KHz**方波的失真严重。高速**DA**（**DAC900**），在设计滤波电路时，参数无法同时满足高频波形和低频波形的需求。
- 直接采用**MSP430**的逻辑电平作为高频方波

# 细节决定成败

- 死循环的中的运算量直接影响产生波形的频率，不断优化算法，实现频率高达**216KHZ**的方波、正弦波、三角波。
- 采用中断键盘，提高代码效率
- 判断！=的速度大于==
- 使用**switch case**语句，将产生高频方波的代码放在第一种情况内，相当于提高了优先级。
- 使用宏定义
- 在中断服务函数中将组合按键的结果进行判断归类

# 精诚所至金石为开

- 消除低频的量化误差  
在使用**DAC0832**产生三角波和正弦波之后，将信号通入低通滤波器
- 产生高频波形时滤波器参数的选定



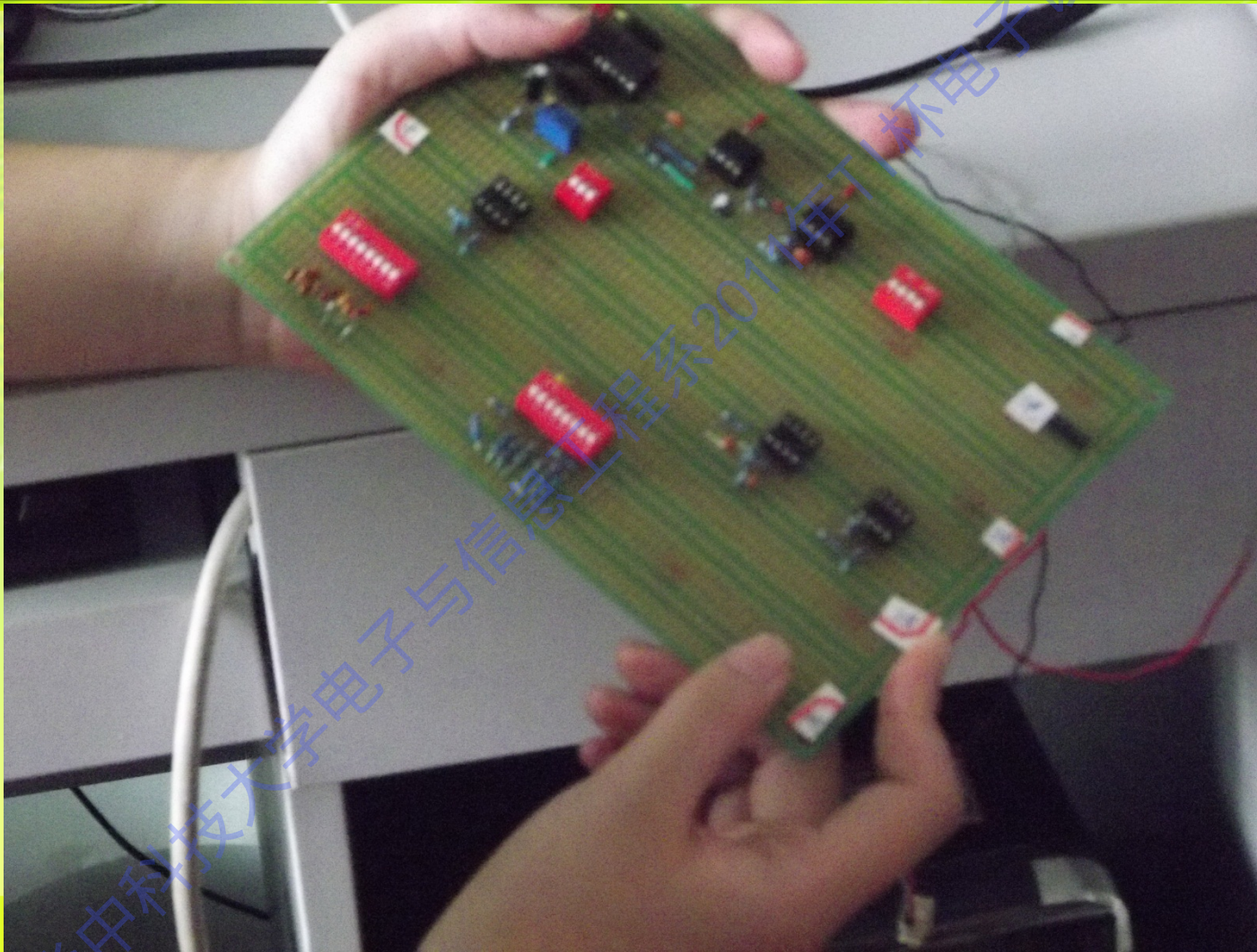
滤波电路原理图

# 精诚所至金石为开

| 正弦波 |      |          | 三角波 |      |          |
|-----|------|----------|-----|------|----------|
| 通道  | 阻值   | 频率       | 通道  | 电容   | 频率       |
| 1   | 760K | 20K以下    | 1   | 820P | 20~30K   |
| 2   | 560K | 20~30K   | 2   | 500P | 30~50K   |
| 3   | 200K | 30~40K   | 3   | 300P | 50~80K   |
| 4   | 100K | 40~60K   | 4   | 250P | 80~110K  |
| 5   | 70K  | 60~80K   | 5   | 200P | 110~140K |
| 6   | 25K  | 80~110K  | 6   | 151P | 140~160K |
| 7   | 10K  | 110~170K | 7   | 122P | 160~180K |
| 8   | 7.5K | 170K以上   | 8   | 100P | 180K以上   |



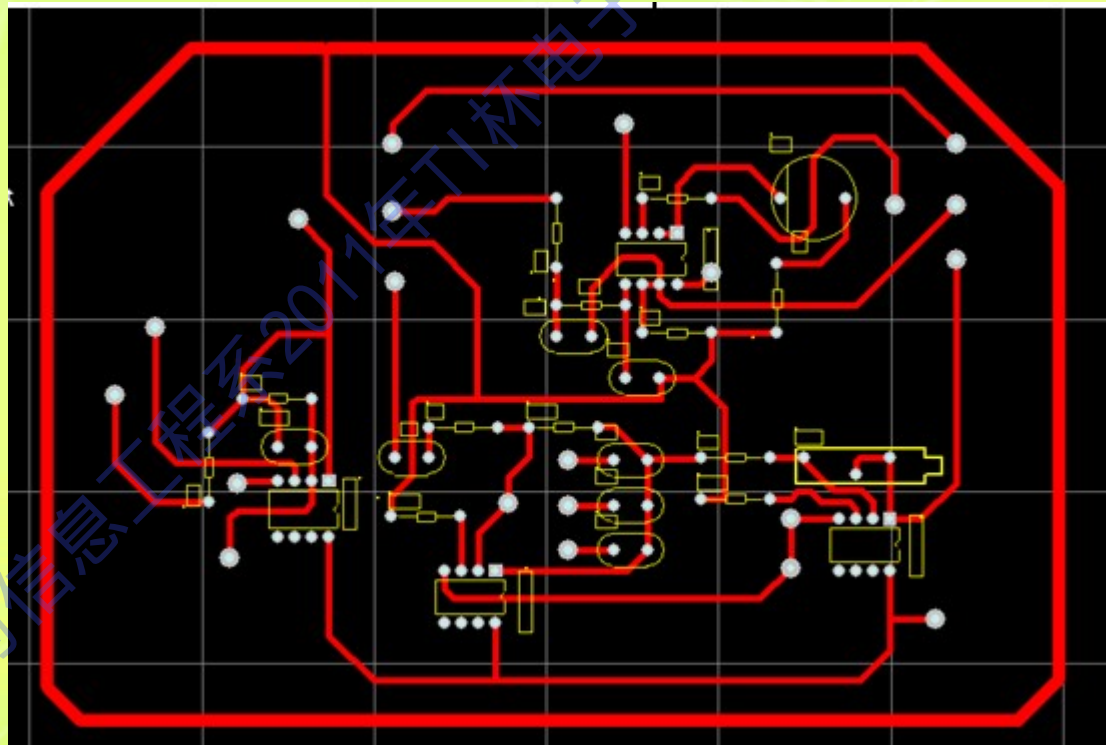
精诚所至金石为开



# 同舟共济 齐心协力



共同努力，  
但最终夭折在摇篮中  
的PCB版图



# 同舟共济 齐心协力

- 最终实现的功能
- 低频部分：  
可产生与输入频率（误差**100Hz**）和幅度（误差**0.1V**）相同的方波（存在过冲）、正弦波、三角波。

扫频

掉电保护

单一周期

任意波形（锯齿波、阶梯波、拱形波）

高频部分：

最高频率可达**216KHz**的方波、正弦波、三角波

华中科技大学电子与信息工程系2011年TI杯电子设计竞赛

**The end**

**Thank you !**