# 项目研究计划

组员：医电53黄子炎 医电53周正

## 选题：基于光电容积波的多生理参量监测系统

## 项目背景：

光电容积脉搏波（Photoplethysmography，PPG）是一种运用光电技术在活体组织中监测血容积变化的无创监测方法。在PPG中，穿过人体组织的光信号蕴含心率、血氧饱和度、呼吸率等生理参数。

氧是维持人体生命活动的关键物质，而血氧饱和度则是反应机体供氧状态的重要指标，其在临床检测中的应用日趋普遍，特别在心肺危重病人、麻醉手术病人、早产儿和新生儿中有大量应用。目前，脉搏血氧仪被广泛地用来评价血氧饱和度的状态，通过估算动脉血氧饱和度和脉率进行患者监护管理，以便及时有效地预防或减少缺氧所致的意外。因此，做好脉搏血氧仪的质量监控有着重大意义。

## 项目目标：

开发出一套基于光电容积波的多生理参量监测系统，监测的生理量包括血氧饱和度，脉率以及呼吸率。生理参数既可实时显示在液晶屏上，同时可以将数据通过蓝牙发送到手机进行进一步的分析显示，即集采集、处理与显示于一体。

目标设计指标：

血氧饱和度监测范围：70%~100%

血氧饱和度监测准确度：在70%-80%时不超过4%;在80%-90%时不超过2%;在90%-100%时不超过1%

脉率监测范围：30~200bpm

脉率监测准确度：±2bpm

呼吸率监测范围：10~60bpm

呼吸率监测准确度：±3bpm

## 项目整体设计

整个系统包括三个部分，即光电传感器部分、模拟信号处理部分、系统核心部分 ( 数字信号处理) ，其原理框图如下图所示。首先，光电血氧探头完成对信号采集的功能并将采集到的信号传输至模拟信号处理电路; 其次，模拟信号处理单元对接收到的信号进行 I/V 转换、采样、放大、滤波、电平抬升，并将处理后的四路信号 ( 红光交流信号、红光直流信号、红外交流信号、红外直流信号) 传输至系统核心处理单元MSP430芯片; 最后，MSP430芯片将四路信号进行 A/D 转换，并实现对数据进行存储、分析、显示、报警判断、无线传输等功能。

透射式血氧探头采用DS-100A探头，用该探头来产生和接收光信号，利用该探头产生660nm红光和905nm近红外光，然后将接收到的光电容积脉搏波信号送至脉搏血氧信号处理模块对信号进行处理。

首先，信号通过差分放大电路进行前置放大，在放大过程中消除共模干扰，也将差动形式的双端信号转变对地的单端信号输出。其次，信号通过模拟开关分离成两路信号。然后，信号通过低通滤波器，去除高频噪声并且提取出信号的包络线。最后，将信号分别进行放大，然后输入到ADC中。

最后在MSP430单片机中进行处理并通过12864液晶进行显示，也可以通过蓝牙将数据发送到上位机进行处理和显示。

## 项目原理

在测量血氧饱和度的准确度时，拿血氧定标仪定标，然后做人体动物实验，用于做产品对比。

## 项目日程安排

文献查找，原理推导，系统硬件设计，软件编程，硬件调试，实验验证

### 第一学期：

5月4日~5月10日：查阅文献，设计出初始电路

5月11日~5月17日：搭建模拟前端电路

5月18日~5月24日：搭建msp430外围基础电路

5月25日~5月31日：完成单片机编程

6月1日~6月7日：进行硬件调试与整体测试

6月8日~6月14日： pcb制版

6月15日~6月21日：加上蓝牙模块完成上位机编程

6月22日~6月28日：整体测试

### 第二学期

## 参考文献

李津, 金捷, 陈翔,等. 一种基于光电容积波的呼吸率监测方法:, CN101732050A[P]. 2010.

徐野, 李津, 陈翔,等. 脉搏血氧仪行业标准简析[J]. 中国医疗设备, 2017, 32(5):68-72.

刘俊微, 庞春颖, 徐伯鸾. 光电脉搏血氧仪的设计与实现[J]. 激光与红外, 2014(1):50-55.

曾小辉. 基于MSP430F169的便携式血氧仪的设计与实现[D]. 中南大学, 2014.