

广东医科大学

生物医学工程专业本科毕业设计开题报告

论文题目:	
学生姓名:	潘全星
年 级:	2013 级
班 别:	11 班
指导老师:	陈明
实习单位:	广东上药桑尼克医疗科技有限公司
带教老师:	无

广东医科大学生物医学工程教研室

2017 年 04 月 05 日

填表说明

- 一、本报告由学生本人填写，一式两份，一份交生物医学工程教研室留存，另一份送交二级学院备案。
- 二、本报告必须在选题完成后 1 个月内填写好，经导师、生物医学工程教研室同意后，送交二级学院审批。
- 三、除签名需手写外，其他内容均必须用电脑打印（A4 版面，左侧装订；中文字用宋体小四号，数字和英文用 Times New Roman 字体）。

课题名称	便携式红外体温计的设计
<p>一、拟研究的方向和主要内容：</p> <p>研究方向：利用近距离高精度红外传感器 MLX90614 设计一款便携式红外体温计，通过独特的解决方案，使其工作在特定环境温度范围内精度依然高达 0.2℃，可应用于医疗。</p> <p>主要内容：MLX90614 作为主要传感器，其内部集成状态机控制物体温度和环境温度的测量、处理和 PWM/SMBus 输出。结果直接通过 PWM/SMBus 模式输出到 MCU-STC15F2K60S2，进行二次处理，并通过算法提高测温精度。电源模块主要采用高效率的 RT9266-DC/DC 升压 IC 芯片，将电池稳压到 5V。嵌入式系统时钟由 MCU 定时器 0 提供。处理后的温度数据按照时间的顺序以队列的形式保存到 EEPROM 中，用户只需操作按键就能使相应信息显示到 0.91 寸 OLED 液晶上。如果时间允许，将利用 3D Maya 进行产品三维外观设计。</p> <p>二、研究的意义</p> <p>体温是衡量人体生理机能是否正常的重要标准之一，在临床/家庭大量使用接触式体温计测量体温。虽然传统水银体温计测量准确、价格便宜和易消毒，但是测量时间长、读数因人而异、无法连续测温、易碎。水银温度计打碎后，里面的汞泄漏出来，污染环境，加上汞常温易挥发，被人体吸入后会造成中毒。因此，为了减少含汞医疗器械对生命的危害，中国与世界卫生组织签订了《水俣公约》，到 2020 年将全面停止使用含汞医疗器械，尤其是水银体温计。</p> <p>截至 2017 年，我国的个人/家庭/医疗机构对电子体温计有大量需求。</p> <p>目前市面上出现许多公司研发的接触式电子体温计，在一定程度上勉强可以代替水银体温计，它具有如下优点：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 无汞，无污染； 2. 测量时间较短，10~60s； 3. 使用方便，不易损坏； 4. 液晶显示，读书方便； <p>根据使用者反映，接触式电子体温计具有如下缺点：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 测量结果不可靠，与水银体温计测量结果相差 0.5℃ 以上； 2. 连续重复性使用，会导致误差变大； 3. 价格较高，10~500RMB； 4. 不易清洗、消毒； 5. 电池续航力不足，经常更换（如果废旧电池处理不当，对环境造成污染。）； <p>在使用方面，对于婴幼儿、老年人或者精神病患者来说，使用难度不亚于传统水银体温计。因此，在庞大的市场空间和背景下，一款高性价比，准确度高，同时适用于婴幼儿和老年人的非接触式红外电子温度计显得尤为重要。</p> <p>综上所述，目前接触式电子体温计的缺点有：1. 测量结果不精准；2. 对于婴幼儿、老年人、精神病患者等特殊人群使用不方便。本课题拟研制一款基于红外热辐射检测体温的温度计，主要根据黑体辐射原理，任何物体温度大于绝对温度，都会向外界辐射电磁波，包括红外线。如果环境温度大于物体温度，该物体辐射出来的红外线将会被淹没。由于人体温度一般比环境温度高，所以可以通过红外辐射进行测量。</p>	

最后为了解决传统水银体温计和电子体温计的一些缺点，我们希望设计的非接触式红外电子体温计有如下功能特点：

1. 在环境温度-45~125℃下，垂直视场 1.5~2.5cm 测量额头、耳朵或者腋窝温度，精度可以达到 0.1~0.2℃；
2. 温度数据通过液晶显示；
3. 测量时间 1 秒以内；
4. 电压过低提示更换电池；
5. 两种模式可选，分别是：测量人体体温、普通测量温度。内部对于两种不同的矫正算法；
6. 可以手动设置偏移值，用于校准当前环境带来的误差；
7. 可以存储 100 以上历史测量结果；
8. 有 3 个用户交互按键和 1 个开关。

三、课题拟解决的关键问题

1. 测量精度问题。应用体温计精度需要达到 0.1℃。传感器 MLX90614-BCC 在被测物体温度为 30~40℃之间时精度只有 0.2℃。读取来的数据需要二次处理，并且考虑环境温度等因素影响，通过测量一系列实际数值，分析与建立数学模型，使得更大程度上提高精度。
2. 功率问题。便携式医疗设备的功率问题，也就是续航能力。需要把实际高负荷工作下的总电流控制在 40mA 以内，才可以使用锂电池供电。
3. 成本问题。传感器 MLX90614-BCC 单价比较贵 20~40RMB，因此影响其他电子元件的选择，尽量选择普通常用的电子元件，把成本控制在 60RMB 以内。
4. 交互小系统的设计。数字化时代，几乎所有的医疗设备都会有相应的交互程序，即是小系统，进行管理内存，用户操作及响应等等。
5. 携带问题。市面上的体温计体积有两个拳头大，不方便携带。

注：可另加页

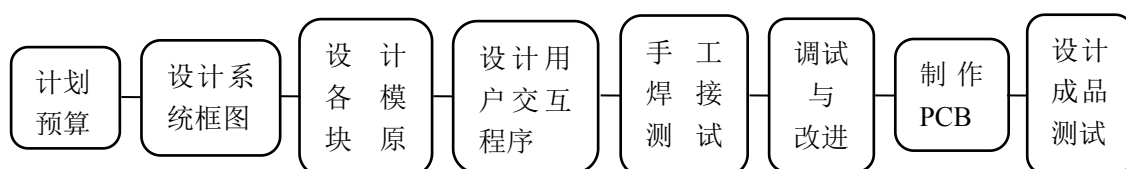
四、拟采取的研究方法、技术路线、实验方案

研究方法：

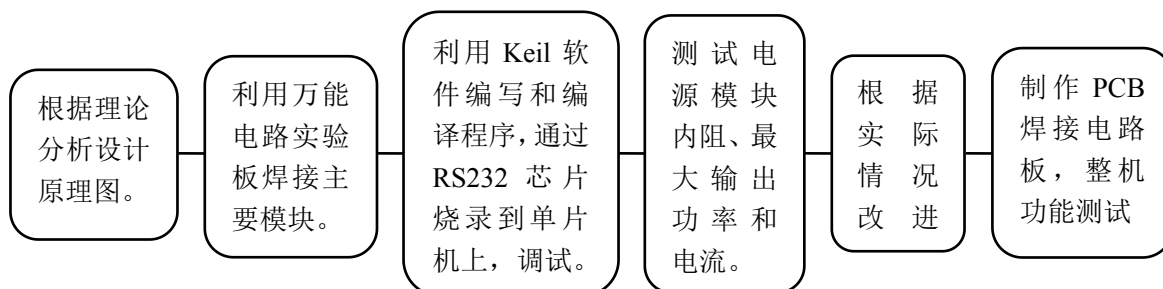
1. 资料研究法：搜集整理相关研究资料和相关元器件的数据手册，为研究做准备。
2. 比较分析法：比较不同品牌非接触式红外体温计的差别，从中找出简约设计的解决方案。
3. 总体部分法：先设计整机功能框图，再通过总框图设计各个模块的电路图，然后编写相关程序，最后进行调试。
4. 面向应用设计：在课题研究过程还将采用工业设计步骤，努力使其功能更加完善，更具应用价值，更有现实意义。

技术思路：设计总框图、设计各模块电路草图、理论上分析电路、用 Altium Designer 绘制原理图和 PCB、焊接实物进行硬件调试、软件调试。

技术路线：



实验方案：



五、预期结果及进度安排

预期结果：

1. 在环境温度-40~125℃和视场为 1.5~2.5cm 条件下，所测体温与水银体温计所测结果，误差不超过 0.2℃。
2. 具有良好的用户交互程序，可以保存多达 100 历史测试值，可以根据实际情况输入测量偏移值进行矫正。
3. 1.5~4.7V 的电池供电，最大输出电流小于 200mA，以保证续航能力。
4. 安全性好，稳定使用。

进度安排：

- | | |
|---------------------------|---|
| 2012 年 1 月 7 日——2 月 9 日 | 在实习单位会计各岗位实习，工作之余查阅资料，选定题目； |
| 2012 年 2 月 10 日——2 月 28 日 | 对所选题目进行需求分析，交开题报告； |
| 2012 年 3 月 1 日——4 月 30 日 | 根据技术路线和实验方案完成电路原理设计，制作实物样品，撰写毕业大纲和设计正文； |
| 2012 年 5 月 1 日——5 月 8 日 | 修改毕业设计初稿； |
| 2012 年 5 月 9 日——5 月 15 日 | 定稿打印并上交毕业设计。 |

注：可另加页

