

学校编码：10384

学号：19920131152938

厦 门 大 学

硕 士 学 位 论 文

基于C8051F960单片机的睑板腺按摩仪控制系统研究

Research on control system of meibomian gland massage instrument based on C8051F960

MCU

张学飞

指导教师：张建寰

专业名称：工程硕士(机械工程)

答辩日期：2016年5月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下，独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果，均在文中以适当方式明确标明，并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外，该学位论文为()课题(组)的研究成果，获得()课题(组)经费或实验室的资助，在()实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称，未有此项声明内容的，可以不作特别声明。)

声明人(签名)：

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文(包括纸质版和电子版)，允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

()1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，于
年 月 日解密，解密后适用上述授权。

()2. 不保密，适用上述授权。

(请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。)

声明人(签名)：

年 月 日

摘要

睑板腺功能障碍是引起蒸发过强型干眼症的主要原因。在我国，睑板腺功能障碍的发病率较高。本文针对睑板腺功能障碍治疗中最重要的步骤——热敷和睑板腺按摩，进行机电一体化研究，在已初步完成睑板腺按摩仪机械结构的基础上，进行睑板腺按摩仪控制系统研究，完成了相应控制电路板以及软件方案的设计，并进行了睑板腺按摩仪控制手柄外形设计。

该睑板腺按摩仪，通过按键进行控制，通过显示屏进行显示，同时具有非常人性的按键功能播报以及按摩环境参数播报功能，方便用户能够快速掌握按摩仪的使用。

睑板腺按摩仪控制系统包含以下模块：按键模块、主控MCU、电源模块、电机驱动模块、温度控制模块、压力控制模块、显示屏驱动模块、语音控制模块。采用C8051 F960单片机，通过加入OSAL操作系统，实现各个功能模块的协调运动。

按键模块用于用户控制系统运转；电源模块为整个系统进行供电；电机控制模块带动按摩滚轮对睑板腺进行滚压按摩，同时，用户可以通过按键改变按摩速度；温度控制模块实现恒温热敷功能，利用K型热电偶进行温度检测，CPU对当前温度与设定温度比较，通过控制碳纤维加热片导通达到温度维持。压力控制模块实现眼睛与按摩滚轮之间气囊层内部压力的恒定，充气泵充气，放气阀放气，压力传感器测压，通过三者共同作用，实现压力恒定，同时用户可通过按键改变设定的气压；显示屏模块显示辅助治疗仪气囊内部压力以及左右眼睑板腺周围温度；语音模块实现按键功能播报和按摩环境参数播报。

在各模块设计完成之后，进行了调试，通过实验，各控制模块能够很好地运转。

在按摩仪控制系统设计完成之后，为方便用户使用，设计了与之对应的按摩仪控制手柄。

关键词：关键词： 睑板腺功能障碍；C8051F960；OSAL

Abstract

Meibomian gland dysfunction is the main reason that cause evaporative dry eye, it has a higher incidence in China. Meibomian gland fomentation and massage is the most important steps for Meibomian gland dysfunction treatment. For this point, we conducted a electromechanical integration research. On the base of the completion of the massage structure, we study the control system of meibomian gland massager. We have completed the corresponding control circuit design and software solutions, and designed the shape of the control handle of the meibomian gland massage.

Operated by the key, the screen displaying, the control system of the meibomian gland massage has the functions, which are massage speed adjustment and maintaining, the temperature and the pressure maintaining, and voice broadcast. The control system of meibomian gland massage includes the following modules: key module, the master MCU, power module, motor driving module, temperature module, pressure module, display module, voice module.

The key module controls the operation of control system of the massage device; The power module supplies the power for the entire system; The motor module comprises four motors (two groups), and drives two groups of massage rollers and massage module massaging; the temperature module includes a temperature sensor, carbon fiber heating sheet, and maintains a constant temperature; the pressure module includes a pressure sensor, a pneumatic pump and the valve, can change the the value of pressure and hold; the display module displays the work-related parameters; The voice module broadcast the key functions and massage related parameters.

Using C8051F960 microcontroller, by adding OSAL, we creatively achieve that a single CPU make all modules operate as planned. And solve the problem that a plurality of micro-stepper motors require multiple CPUs to control through a

method of software algorithm and task scheduling, reduce the cost of the control system, and increase the stability and reliability of the system.

After the design of each module completed, we made a series of debuggings. we can see that each module operate well by experiment.

After the completion of the control system, we designed the corresponding control handle of message device so as that it is used friendly.

Keywords: meibomian gland dysfunction C8051F960OSAL

厦门大学博硕士学位论文摘要库

参考资料

- [1] D. Finis, S. Schrader, G. Geerling. Meibomian gland dysfunction[J]. Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde, 2012, 229: 506.
- [2] P. Wolkoff, T. KSrcher, H. Mayer. Problems of the "outer eyes" in the office environment: an ergophthalmologic approach [J]. Journal of Occupational and Environmental Medicine, 2012, 54: 621-631
- [3] G. N. Foulks. The correlation between the tear film lipid layer and dry eye disease[J]. Survey of ophthalmology, 2007, 52: 369-374.
- [4] M. Cuevas, M. J. Gonzalez-Garcia, E. Castellanos, R. Quispaya, P. d. 1. Parra, I. Fernandez, M. Calonge. Correlations among symptoms, signs, and clinical tests in evaporative-type dry eye disease caused by meibomian gland dysfunction (MGD) [J]. Current eye research, 2012, 37: 855-863.
- [5] 高莹莹,庄铭忠,范春梅.睑板腺压榨治疗睑板腺开口阻塞的疗效观察[J].中国全科医学,2010:653-654.
- [6] J. M. Romero, S. A. Biser, H. D. Perry, D. H. Levinson, S. J. Doshi, A. Terraciano, E. D. Donnenfeld. Conservative treatment of meibomian gland dysfunction[J]. Eye & contact lens, 2004, 30: 14-19.
- [7] D. R. Korb, T. R. Willis, S. M. Grenon. Treatment of meibomian glands[P], US.2011
- [8] D. R. Korb, C. A. Blackie. Meibomian gland therapeutic expression: quantifying the applied pressure and the limitation of resulting pain [J]. Eye & contact lens, 2011, 37: 298-301.
- [9] 李晓峰,陈鸣.睑板腺功能障碍性干眼症治疗[J].临床医药实践,2009,18(7):19-20.
- [10] 陈环,邓小宁,肖小燕.睑板腺局部物理治疗蒸发过强型干眼症30例疗效观[J].广东医学院学报,2007,25(1): 54-55.
- [11] 刘玉珉,吕昊.翻睑镊的研制与临床使用[J].中国实用眼科杂志,1994,9.
- [12] 周圆.睑板腺功能障碍辅助治疗仪研究[D].厦门:厦门大学,2014.
- [13] 雷海波,杨新.用微机和单片机控制步进电机的走动[J].微计算机信息,2000,16(5): 30-32
- [14] 彭树生.用PC机控制步进电机的两种方法[J].电子技术,1995, (12): 6-7
- [15] 贲洪玲,刘黎明.一种步进电机的微机控制方法[J].微处理机. 1997,(4): 54-56
- [16] 张大勇.刘中全.步进电机与微机控制系统浅析[J].黑河科技,2001,(4): 19
- [17] 王功利.基于PC机的步进电机控制系统[J].核电子学与探测技术,1996,16(5): 396-398
- [18] 科大讯飞.XFS5152CE语音合成芯片用户开发指南V1.2.pdf[Z]. <http://www.docin.com/p-872089289.html>.
- [19] Silicon Laboratories. C8051F96x数据手册[Z].<http://www.silabs.com/Support%20Documents/TechnicalDocs/C8051F96x.pdf>, 2016.1.
- [20] Texas Instruments. DRV8833数据手册[Z]. <http://www.ti.com/lit/ds/symlink/drv8833.pdf>, 2016.1.
- [21] qustdix. OSAL多任务资源分配机制[EB/OL]. <http://blog.csdn.net/qustdix/article/details/8129357>,2016.1.
- [22] xiaolei05. 将TI zigbee开源协议栈中的OS操作系统移植出来,放在STC12C60S2中使用[EB/OL]. <http://blog.csdn.net/xiaolei05/article/details/6847671>, 2016.1.
- [23] 包海涛.超低压SoC处理器C8051F9xx应用解析[M].北京:北京航空航天大学出版社,2010,29-43.
- [24] (美)Cygnal Integrated Products, Inc.著,潘琢金等译. C8051F单片机应用解析[M].北京航空航天大学出版社,2002.
- [25] 张培仁,孙力编著. C8051F系列单片机原理与应用[M].北京:清华大学出版社,2013.
- [26] 童长飞.C8051F系列单片机开发与C语言编程[M].北京:北京航空航天大学出版社,2009,173-190.
- [27] 陈学平.Altium Designer 10.0电路设计实用教程[M].北京:清华大学出版社,2013.
- [28] 闫聪聪.Altium Designer电路设计从入门到精通[M].北京:机械工业出版社,2015.
- [29] 高雪飞,安永丽,李润.Altium Designer 10原理图与PCB设计教程[M].北京:北京希望电子出版社,2014
- [30] 德州仪器公司. HAL驱动应用程序编程接口(中)[EB/OL]. http://wenku.it168.com/d_001587932.shtml.
- [31] 勾占锋.一种微型步进电机的驱动设计[J].科技创新与应用. 2012.9.

- [32] 陈起传,余小平,龙小翠. 任龙.一种步进电机低速转动发热的解决方法[J]. 自动化仪表. 2015(10).
- [33] 魏娜. 浅析步进电机的选择与使用[J]. 科技与企业. 2013(02).
- [34] 赵首集. 步进电机的合理选择与应用分析[J]. 电子制作. 2013(07).
- [35] 陈英俊.电机发热模型的分析与过热保护[J]. 微特电机. 2003(04).
- [36] 毛建中. 电机发热故障的检查和处理[J]. 微电机(伺服技术). 1999(05).
- [37] 陈建进,管兴勇. 两相混合式步进电机细分驱动器研制[J]. 微型机与应用. 2014(04).
- [38] 陈宏泉,张大鹏. 浅析步进电机的发热与安全[J]. 林业劳动安全. 2004(01).
- [39] 夏文新. K型热电偶热端封装响应延迟解决方案[J]. 科技资讯. 2013(11).
- [40] 路明礼,付春仙,陈玉仙. 基于K型热电偶变换器MAX6675的巡检式数字温度监控仪[J]. 洛阳工业高等专科学校学报. 2004(01).
- [41] 邓燕妮,定明劫. 基于MAX6675的分布式高精度温度采集系统[J]. 中国水运(理论版). 2007(03).
- [42] 孟祥莲,梁衍龙. 基于MAX6675的多路温度巡检系统设计[J]. 科技创新导报. 2008(07).
- [43] 韩玉杰,蒋云飞,张瑜. 基于MAX6675的烘炉温度追踪仪的研究及设计[J]. 自动化仪表. 2006(05).
- [44] 梁焰,吴玉广. 开关晶体管在开关电源中的应用[J]. 科技资讯. 2007(35).
- [45] 王玥玥. 半导体三极管的应用电路(二) 模拟开关电路[J]. 电子制作. 2006(12).
- [46] 田玉芹. 关于三极管三种工作状态的分析[J]. 科技资讯. 2009(02).
- [47] 王晓静. 三极管的开关特性及应用[J]. 电子制作. 2009(06).
- [48] 童诗白,华成英. 模拟电子技术基础[M].北京:高等教育出版社,2015.
- [49] 刘晓阳,郝强,张军,张勇. 基于BMP085和DS18B20的温度压力修正膜式燃气表[J]. 自动化与仪器仪表. 2015(01).
- [50] 方刘海,文继国. 基于BMP085的精密数字气压计设计[J]. 电子设计工程. 2014(24).
- [51] 郭发东,刘世萱,郑珊珊,王晓燕,刘野,倪巍,管万春. 基于BMP085模块的海洋气象观测气压传感器设计[J]. 仪表技术与传感器 2015(01)
- [52] 朱叶. 基于单片机控制的数字气压计的设计[J]. 现代电子技术. 2015(16).
- [53] 靳宏立. 基于STC89C52与DS18B20的多路温度检测系统[J]. 科技致富向导. 2013(17).
- [54] 孙艳玲,刘亚丽. 基于MPX4105芯片的数字气压计设计[J]. 中国仪器仪表. 2007(11).
- [55] 郑喜凤,盖鑫玮,魏春娟. 基于C8051F020的OLED驱动控制系统[J]. 液晶与显示. 2009(04).
- [56] 刘小灵,刘汉华,郑学仁,李斌,冯秉刚,彭俊彪. OLED点阵驱动电路设计及OLED驱动特性研究[J]. 液晶与显示. 2005(02).
- [57] 谢强,李宏建,黄永辉,代国章,彭景翠. 几种OLED有源驱动电路中像素单元电路的分析[J]. 液晶与显示. 2004(06).
- [58] 郑喜凤,侯世敏. 基于C8051F的OLED控制电路的设计[J]. 微计算机信息. 2008(20)
- [59] 金钰,郑喜凤,丁铁夫. 基于DSP的OLED显示器软硬件设计及实现[J]. 液晶与显示. 2008(02)
- [60] 吴敏波,张光宇,张钰. 基于SPI的OLED显示技术[J]. 现代显示. 2009(08)
- [61] 范寒柏,陈旭升,李雪梅. 基于ISD4000系列芯片智能录放系统设计[J]. 电子技术应用. 2007(11)
- [62] 石希勇. 一片实用的语音芯片[J]. 电子科技. 2000(02).
- [63] 王坤,张文科. 基于单片机与语音芯片的语音系统设计[J]. 科技信息. 2009(06).
- [64] 索明何,黄培花,王进宏. 基于ISD4003的语音录放系统设计与实现[J]. 电脑知识与技术. 2008(22).
- [65] 柳延领,王金红. 基于ISD1420语音播报器的研究与实现[J]. 黑龙江科技信息. 2008(18).
- [66] 陈伯雄. Inventor机械设计解析与实战.基础篇[M]. 北京:化学工业出版社,2013.
- [67] 陈伯雄. Inventor机械设计解析与实战.专业篇[M]. 北京:化学工业出版社,2013.
- [68] 王积元,王秀凤,杨春雷,刘溢溥. Inventor基础培训标准教程[M]. 北京:北京航空航天大学出版社,2013.

Degree papers are in the “[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)”.

Fulltexts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.