

摘要：近年来，我国的老龄化程度增加，而老年人由于各种原因不能按时准确的服药，针对这一问题，结合机械药盒，设计一套智能安全服药提醒系统。此系统以 STC12C5A60S2 单片机为控制核心，结合时钟芯片、温湿度传感器、霍尔传感器、GSM 模块及外围电路等实现可以按时准确地提醒老人服药，并保证药品的安全性，当老人没能按时服药的情况下，还可以通过 GSM 模块及时地通知其监护人，并记录每天的服药记录。

关键词：智能服药；提醒系统；STC12C5A60S2；GSM

中图分类号：TP277

文献标识码：A

文章编号：1006-883X(2019)04-0013-04

收稿日期：2019-03-28

高龄老人智能服药提醒系统的设计与实现

薛晓健

中北大学信息商务学院，山西晋中 030600

一、引言

近年来，我国老龄人数急剧增长，根据统计，我国现在 60 岁以上的老年人口已经达到 2.41 亿，占到总人口的 17.3%。老年人由于身体原因，会经常阶段性地吃药来维持身体健康，但是由于记忆退化等各种原因，不能独立地、按时地准确服药，其监护人又短期不在身边，容易造成忘记服药、重复过量服药及药物种类、数量错误服用等^[1-2]。

为此，我们设计了一个可以满足一周药量的智能服药提醒系统，此系统通过主控器和一些外围设备，GSM 模块，结合一套机械药盒，完成智能服药提醒的功能，并能记录每天的服药记录。通过此系统的设计，旨在避免高龄老人因为监护人不在身边，导致忘记或者过多服药，甚至导致严重的后果^[3]。

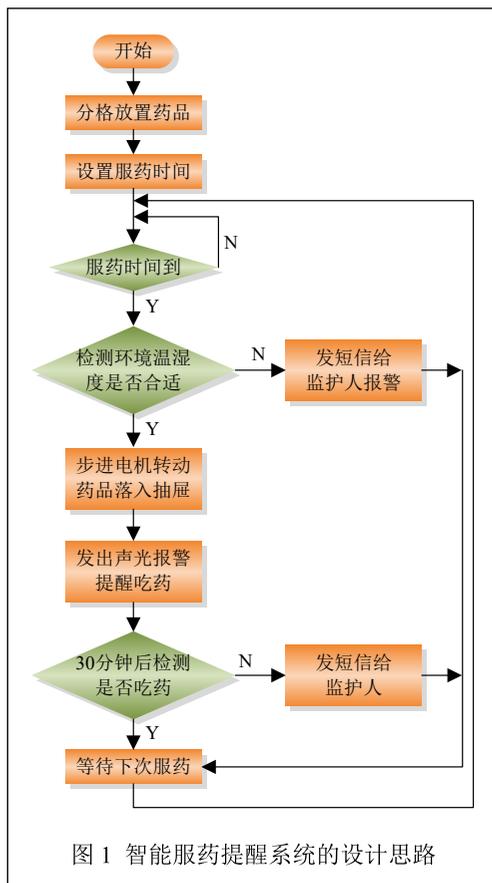


图 1 智能服药提醒系统的设计思路

二、系统方案设计

根据设计功能要求和设计思路，所设计的系统能够实时显示当前的时间，并可以定时，所以需要时钟芯片来完成；监护人需要提前把一周 6 天的药量放入药品储藏盒里，并按照医生嘱托的服药时间调整服药时间参数，需要有按键设置模块；每一次取药前先检查药盒抽屉的温湿度来判断药品是否损坏，需要温湿度传感器。当药品环境异常，不进行取药，并及时通过 GSM 模块发送短信通知其监护人，以及根据设定的时间进行取药和提醒老人服药，并通过霍尔传感器检测老人是否吃药，确定没有服药后给其监护人发送短信，同时保存每一天的服药记录和时间记录，同时系统还可进行红外遥控控制，针对老年人，其报警通过发光和蜂鸣器响，双重报警来提醒老人到点服药。

根据功能要求和适用人群，以及机械的储藏和取药架构，其智能服药提醒系统的设计思路如图 1 所示。

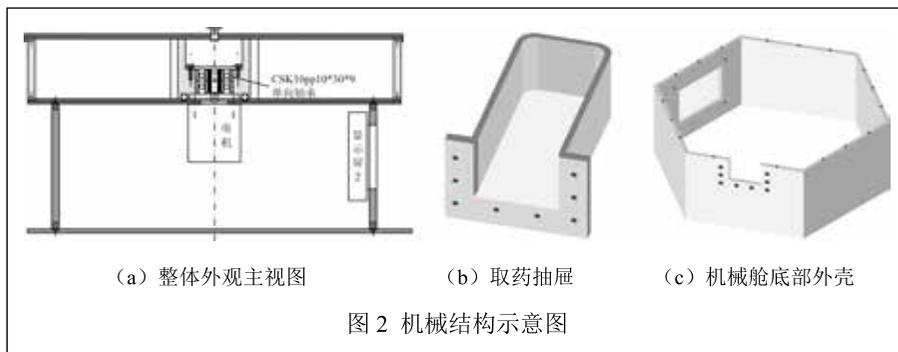


图 2 机械结构示意图

三、系统硬件设计

此次系统的硬件设计是在机械架构的基础之上完成其功能。

1、系统机械架构设计

其机械架构的整体外观图如图 2 (a) 所示，在其机械架构中，取药抽屉的机械架构如图 2 (b) 所示，其架构的底部示意图如图 2 (c) 所示。

2、系统结构设计

根据设计思路以及机械架构，此次设计的系统结构框图如图 3 所示。主控芯片采用 STC12C5A60S2，完成系统的主要控制。在对药品的安全检测上采用 DHT11 温湿度传感器时刻检测储药盒里的温湿度，通过霍尔传感器检测是否吃药。采用时钟芯片 DS1302 提供实时时间。对药物的取药精度，我们采用步进电机通过设置转角来精确的取药，避免多取。在定时服药提醒上，我们采用声光报警，对于眼力不好或者听力不好的老人都可以使用。对于没有定时服药的异常情况，系统会保存记录，同时会通过 RS232 串口通信和 GSM 模块及时地通知到其监护人。按建设置可以设定不同的服药时间，显示模块实时的显示时间和是否吃药，红外遥控模块实现远程控制系统。图 4 为电路总图。

四、软件设计

此系统的软件设计采用 C 语言编程语言，并采用模块化的编程，便于调试和维护。其整体设计思路如图 5 所示，在其控制过程中，每一次都要检测温湿度值，避免由于药品的损坏给老人的身体造成伤害。同时，通过

霍尔传感器还可以检测到每一个设置的时间点，老人是否吃过药，并根据情况及时通过短信通知到其监护人。在取药环节，通过定时器和步进电机的控制，使药品落入取药抽屉里，不会造成多取或者少取的现象。在报警部分，

通过声音和发光两种方式提醒老人服药，大大提高老人因听力不好或者眼力不好而导致忘记吃药的情况。

其软件运行流程的前提是设定好服药时间点，初始化系统，判断是否到设定的服药时间点。每一次到达服药时间点都先通过温湿度传感器检测储药盒里环境因素，以便检测药品是否因为环境因素变质损坏，如果温湿度值超出适合的环境因素值就发短信，通知监护人药品变质损坏，同时结束本次运行；如果环境因素正常，则准备声光提醒老人时间到了准备吃药，同时打开外部中断 0、1，打开计数器 1，外部中断 1，用来从服药时间点到开始计时 30 分钟。如果 30 分钟以后，检测到药品还在取药抽屉里，证明老人没有按时服药，则发短信给监护人，提醒监护人老人未按时吃药，及时关注并记录这一事件。计数器 1 是为了给步进电机提供精确的角度控制，避免因脉冲控制角度错误，导致多放或者少放药品，而外部中断 0 来控制步进电机的启动和停止。

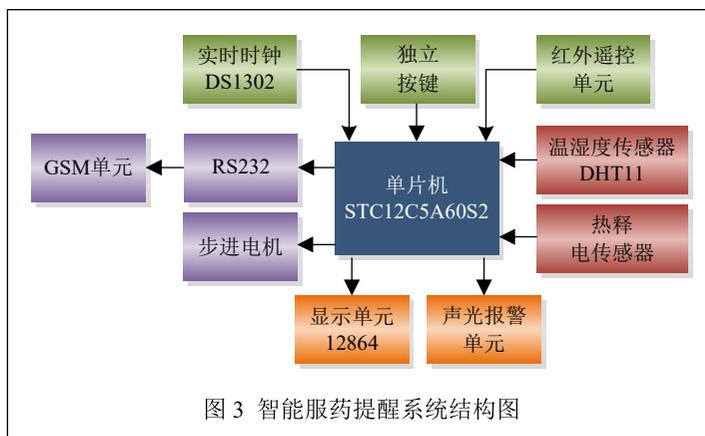


图 3 智能服药提醒系统结构图

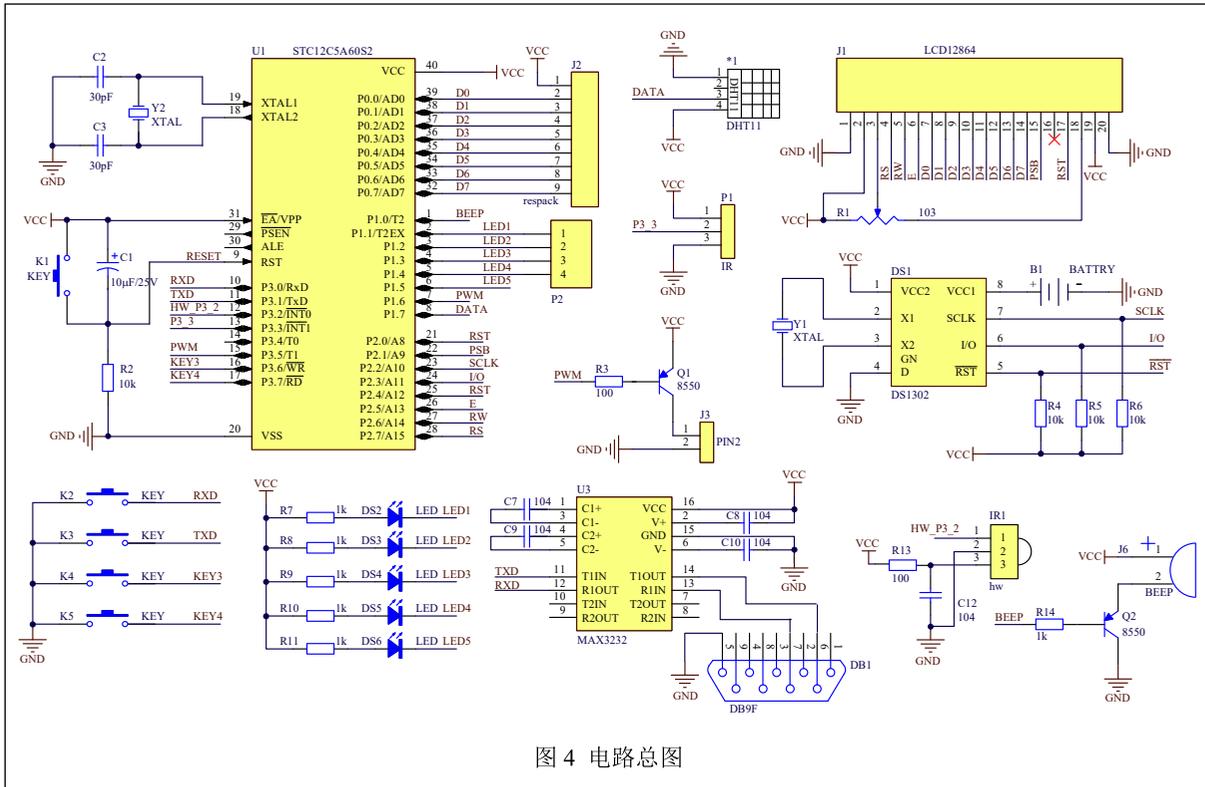


图 4 电路总图

五、测试结果

其系统硬件焊接完成的整体图如图 6 所示。通过对硬件和软件的测试，系统运行正常，能够及时地把是否吃药信息发送给监护人，其运行测试结果，当到达服药到服药时间点 30 分钟后，检测到药品还在取药抽屉里，就会发送短信到其监护人手机上，其手机接收 GSM 发过来的信息如图 7 所示。从图 7 的信息可以得知，老人因为各种原因没有按时服药，提醒监护人需要及时去关注。

六、结论

从测试结果看，系统实现了预期的定时声光提醒服药，短信提醒，温湿度检测，霍尔传感器检测和红外接收等功能，能解决由于其监护人短期不在身边造成的错误服药问题，包括忘记服药、重复过量服药及药物种类、数量错误服用，能够很好地应用到实际生活中，有非常好的推广价值。

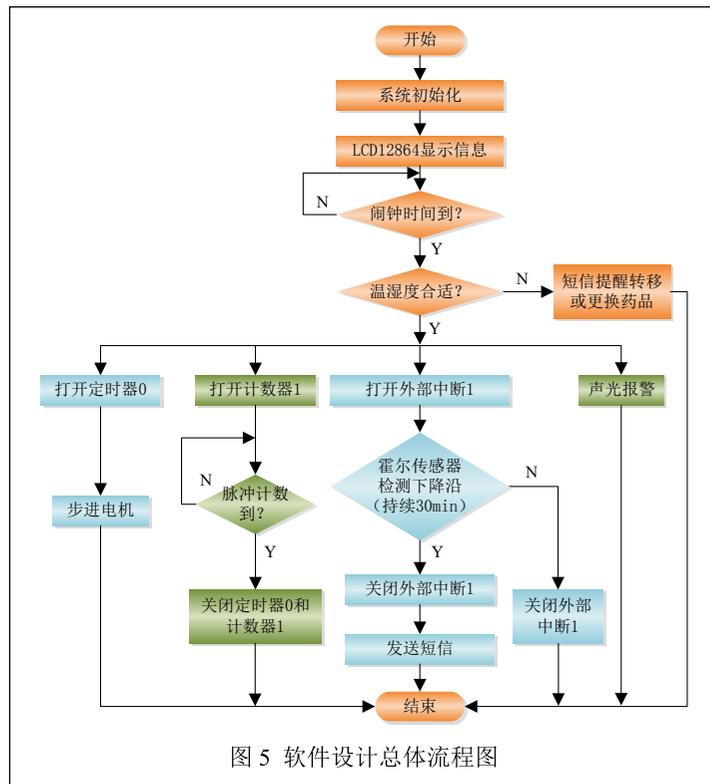


图 5 软件设计总体流程图

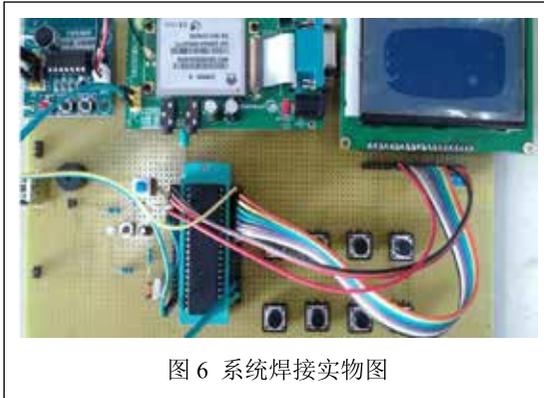


图 6 系统焊接实物图

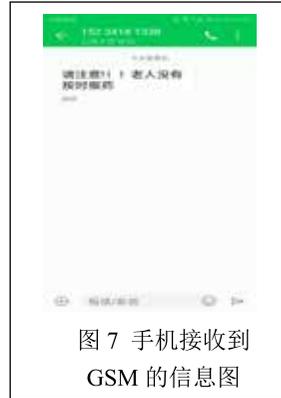


图 7 手机接收到 GSM 的信息图

medicine accurately and on time for various reasons. In order to solve this problem, a smart safe drug reminder system is designed in combination with a mechanical medicine box. This system uses STC12C5A60S2 microcontroller as the control core, combined with clock chip, temperature and humidity sensors, Hall sensor,

GSM module and peripheral circuits to achieve timely and accurate reminders to the elderly, and ensure the safety of drugs. When the elderly can not take medicine on time, they can also inform their guardians in time through the GSM module and record daily drug records.

Key words: intelligent medication; reminder system; STC12C5A60S2; GSM

参考文献

- [1] 亓浩名, 王利, 武毅, 张磊, 黄德宇. 基于单片机的 GSM 短信收发模块设计 [J]. 电子测试, 2012(3):63-68.
- [2] 张庆芳. 家用智能药盒的设计 [J]. 轻工科技, 2015(10): 70-71.
- [3] 龚虹瑞, 黄小莉. 具有闹钟和短信提醒功能的智能药盒设计 [J]. 西华大学学报: 自然科学版, 2014, 33(5): 85-88, 93.

Research and Implementation of Smart Safe Drug Reminder System for Elderly People

XUE Xiao-jian

(The college of Information and Business, North University of China, Jinzhong 030600, China)

Abstract: In recent years, the degree of aging in our country has increased, and the elderly can not take

作者简介

薛晓健, 中北大学信息商务学院, 教师, 研究方向为控制科学工程。

通讯地址: 山西省晋中市工业园区 8 号路 15 号

邮编: 030600

邮箱: 664159091@qq.com