

基于物联网的无人智慧药房系统

张立婷 钟杨福 黄 辉 陈剑锋

(泉州信息工程学院, 福建 泉州 362000)

摘 要:针对传统药房货架药品存储管理困难、患者看病购药过程中可能存在交叉感染、缺少夜间售药服务等问题,设计出了一种无人智慧药房管理系统。该系统由两个HT66F2390合泰单片机组成控制单元,采用OLED显示模块作为上位机,主控芯片作为下位机,用户在上位机选择所需药品并支付费用,然后单片机驱动推药机推药,送药小车将药品送到指定取药窗口,患者取走所购药品。样机调试结果表明,系统操作简单、性能稳定,实现了一种全程智能购药方案,减少了人们在购药过程中的非必要接触,具有较好的应用前景和推广价值。

关键词:HT66F2390单片机;无人药房;送药小车;Wi-Fi模块

中图分类号:TP302.2 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-0797(2023)10-0050-05

DOI:10.19514/j.cnki.cn32-1628/tm.2023.10.014

0 引言

近年来,在新冠病毒传播的背景下,减少人群接触和聚集成为减缓疫情蔓延的有效手段之一。当前,传统药房在货架药品存储管理、减少人们购药过程中交叉接触、夜间售药服务等方面还有提升空间。如何提高购药效率,减少购药中的接触,以最小的社会成本获得最大防控成效,这是值得思考的问题。相比于传统药房,无人智慧药房不仅可以减轻医疗工作者的工作量,还可以减少人群接触,为生活带来安全和便利。

目前,针对无人智慧药房的系统方案研究已经成为众多学者关注的热点。周宁等人^[1]提出了“互联网+中医药”背景下智慧药房管理模式的构建,采用基于互联网技术与物联网平台的智慧药房管理模式,提高了药房工作效率。吴剑虹等人^[2]提出了无人自助云药房在医院门诊药房第二类精神药品管理中的应用,能消除药品暴露风险,保障患者用药安全,为探索构建精神专科医院精细化、规范化和现代化的智慧药房提供了新思路。刘砚泽^[3]针对药房管理中信息化及自动化应用进行了研究,以为患者提供更好的药学服务,提升医院服务品质。李悦等人^[4]通过对门诊药房药学服务模式的探

索及完善,进一步保证了疫情期间药学工作人员的安全,降低了院内感染的风险,使各项工作得到了高效、有序开展,在抗击COVID-19疫情中发挥了重要作用。

本文采用HT66F2390单片机^[5]作为主控芯片,设计了一种无人智慧药房系统。该系统具有智能结算、选择药品、运送药品、显示商品详情等功能,简化了传统药房运营和管理流程,支持一人多设备的远程管理,减轻了医疗工作者的工作量,增加了药店收益,同时易于部署和推广,可以为患者提供更便捷的购药体验。

1 系统整体方案

系统采用两个HT66F2390单片机作为控制单元,其中一个作为主控芯片,主要控制红外传感器检测药品个数、OLED显示屏显示药品信息、推药机将下单的药品推出;另外一个芯片为辅控芯片,主要用来控制推药小车运送药品、取药升降装置的升降。系统总体框图如图1所示。

2 硬件系统设计

2.1 主控电路

本系统由两块单片机组成控制单元,其中主控芯

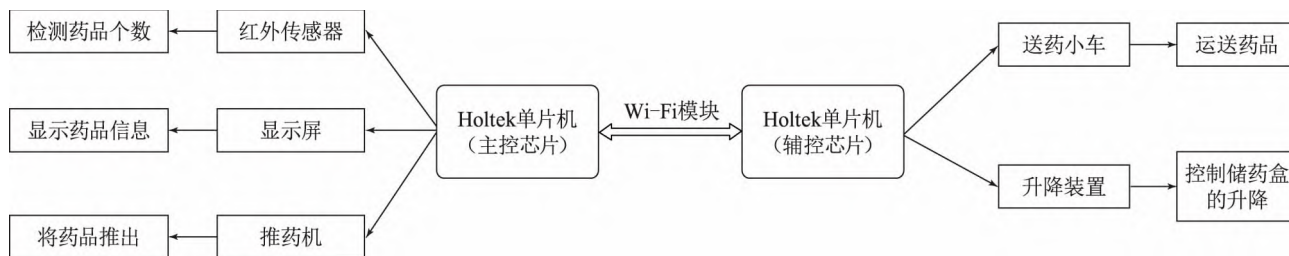


图1 系统总体结构图

片用于控制OLED显示屏、红外传感器技术模块、推药机模块,而辅控芯片用于控制送药小车和升降装置。系统充分利用该单片机多个引脚和外部中断共用、将定时器用于时间延迟、判断信号输入,比较匹配输出、PWM波形输出^[6]等功能。芯片的6管脚(VDD)接+5 V供电,7管脚接地实现给单片机供电。13、14、15、16、17、18管脚连接推药机模块的驱动端,19管脚连接光电传感器的驱动端,36、37管脚分别连接OLED显示模块的SCL和SDA端。主控芯片如图2所示。

2.2 循迹模块

本系统采用4路循迹模块,该循迹模块利用物体的反射性质,通过检测发射回的信号来综合判断此时的行驶方向,根据不同的检测信号执行相应的代码,从而实现小车巡迹功能。若中间两路巡迹指示灯一直在黑线上,小车会直行;当任意一个出来,则小车会自动纠正;如果最外面的检测到黑线,则小车以更大速度纠正

到正确黑线上面。传感器状态分析如图3所示,循迹模块接线图如图4所示。

2.3 OLED显示屏模块

系统采用OLED显示屏,当电流通过时,OLED上的有机材料会发光,且在不同环境中,OLED显示屏响应速度快,图像稳定;亮度高、色彩丰富、分辨率高。OLED显示屏液晶模块电路图如图5所示。

2.4 推药机模块

本设计采用伺服舵机SG90作为推药机,可以控制角度不断变化并保持。在信号到来之前,转子静止不动;信号到来之后,转子立即转动;当信号消失,转子能即时自行停转。顾客选择药品并支付相应金额后,单片机会发送信号给相应的推药机,然后推药机将指定的药品推出。推药机电路图如图6所示。

2.5 光电传感器模块设计

本设计采用光电传感器,利用被检测物对光束的

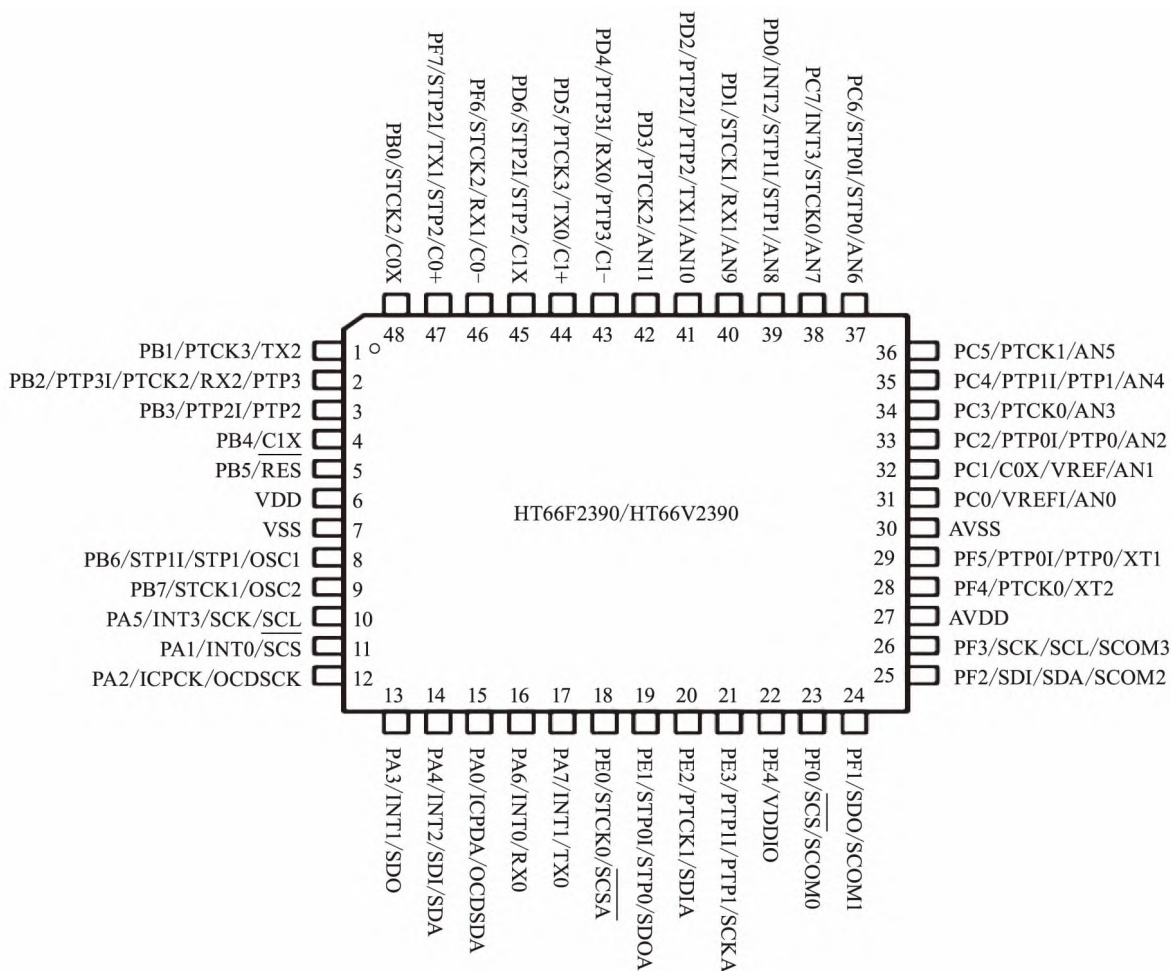


图2 主控芯片图

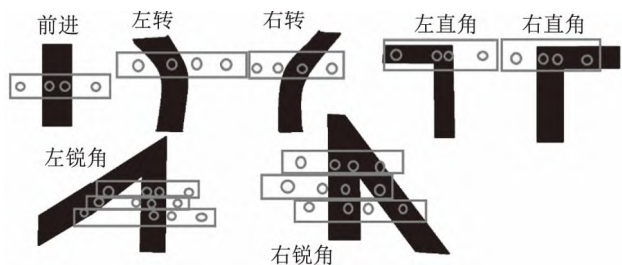


图3 传感器状态分析

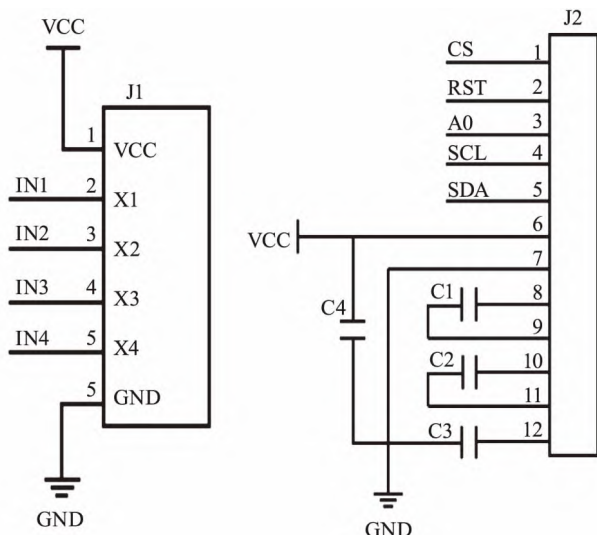


图4 4路循迹模块接线图 图5 OLED显示屏液晶模块电路图

遮挡和反射,将输入电流在发射器上转换为光信号射出,接收器再根据接收到的光线强弱或有无对目标物体进行探测。单片机通过检测电平的变化,检测推出药品的个数,判断是否已经将购买的药品全部推出。光电传感器电路图如图7所示。

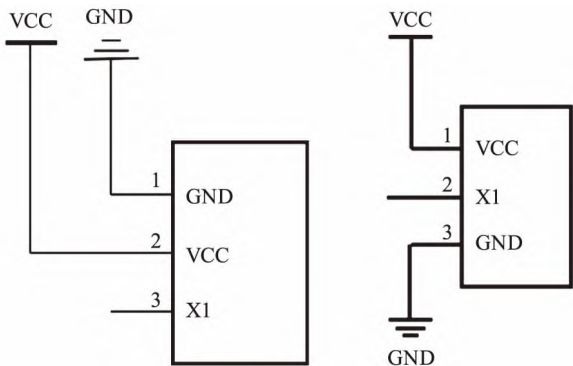


图6 推药机电路图

图7 光电传感器电路图

2.6 Wi-Fi模块

本系统采用Wi-Fi模块进行无线通信,将串口转为符合Wi-Fi无线网络通信标准的嵌入式模块,内置无线网络协议IEEE 802.11b.g.n协议栈以及TCP/IP协议栈。

OLED显示屏液晶模块电路图如图8所示。

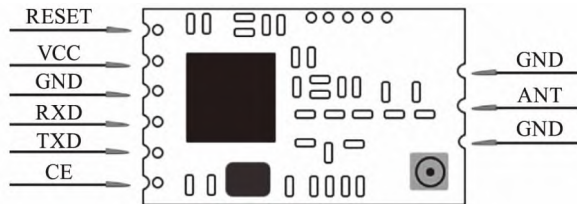


图8 OLED显示屏液晶模块电路图

3 软件系统设计

3.1 主程序设计

系统设定有购药和取药两种模式,在显示屏上可自由切换。系统在购药模式下,顾客选择所需药品下单,利用按键模块作为从机发送数据给主机,主机接收数据进行处理,发送数据给相应舵机进行信号配对,舵机执行命令,把对应的药品推出。系统在取药模式下,只需输入对应的取药码,舵机便会执行相应命令,把对应的药品推出。主程序流程图如图9所示。

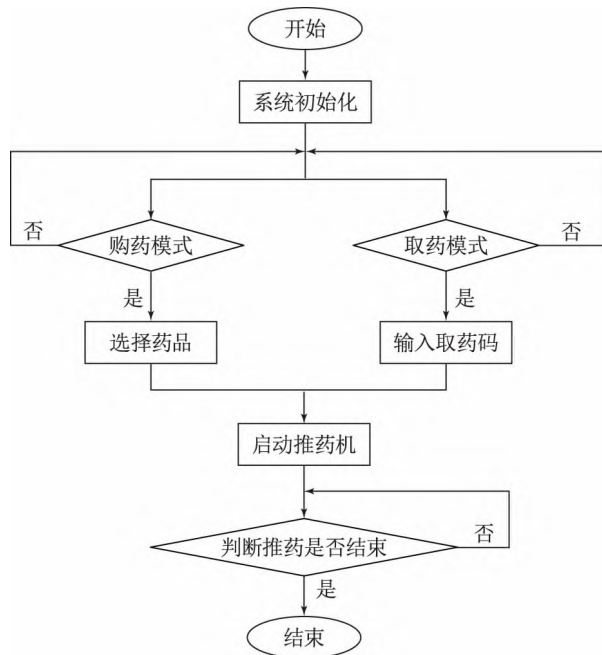


图9 主程序流程图

3.2 推药子程序设计

当顾客选择完所需药品后,主控芯片会进行数据处理,向对应推药机发送PWM波,推药机的力臂会旋转一定角度,将药品推出,然后再旋回原定角度。推药子程序流程图如图10所示。

3.3 送药小车子程序设计

循迹传感器利用红外线对于不同颜色具有不同的

反射性质的特点,当红外光遇到白色地面时红外对管接收管接收反射光,如果遇到黑线则接收不到信号。在送药小车行驶过程中,利用循迹传感器判断前进路线,当检测到前进方向偏离时,送药小车会自动纠正。送药小车子程序流程图如图11所示。

4 系统调试

将买药窗口和取药窗口的位置固定,黑胶布沿着固定的轨迹贴在地面上,送药小车放在推药机下方。系统硬件安装完成后,将程序编译好下载到HT66F2390单片机上,两个单片机通过Wi-Fi模块进行无线通信,试运行系统的各个功能。如图12~19所示,所设计的无人智慧药房系统可以实现买药、取药的功能,运行稳定,



图10 推药子程序流程图

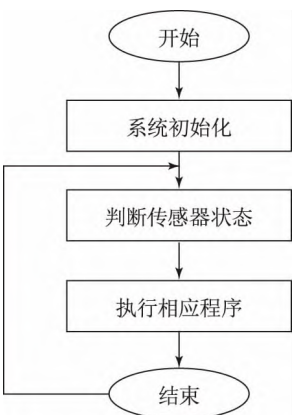


图11 送药小车子程序流程图

达到预期设计要求。



图12 整体布局图

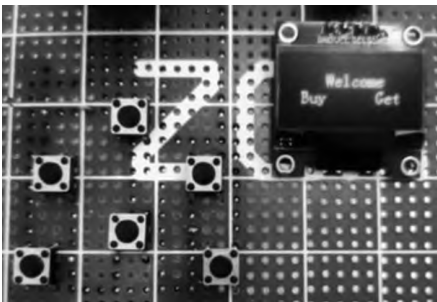


图13 显示界面首页

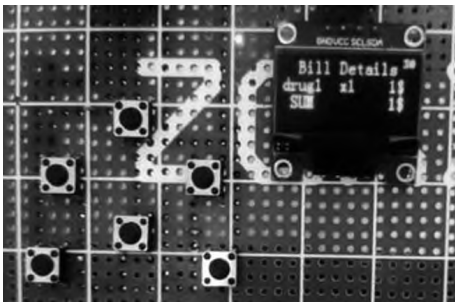


图14 药品结算页面



图15 取药升降装置

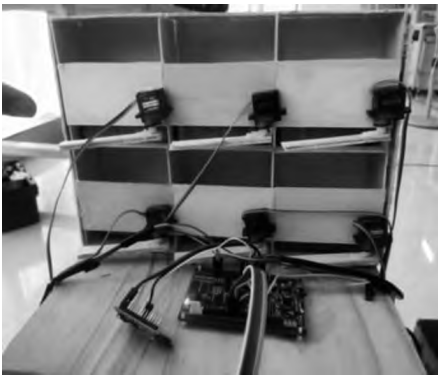


图16 推药机装置

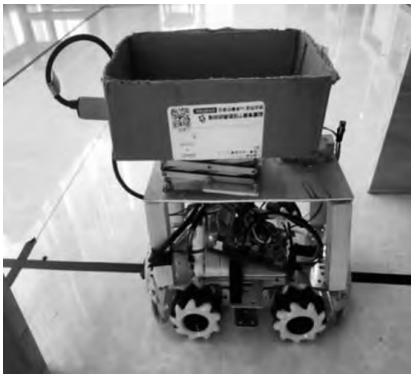


图17 送药小车



图18 取药窗口



图19 整体实物图

5 结语

本文设计了一种无人智慧药房系统,以HT66F2390为主控芯片,采用循迹模块、OLED液晶显示屏模块、无线Wi-Fi模块、红外传感器计数模块、推药机模块、小车运药模块等,实现了智能结算、选择药品、运送药品、显示商品详情等功能。整个系统操作方便,为各地医疗机构打造了以“无人智慧药房”设备为载体的“互联网+医+药”模式。本系统不仅可以减少医疗工作者的工作量,而且可以避免医生、药师与患者的直接接触,减少患者看病购药过程中的交叉感染,具有较好的应用前景。

【参考文献】

- [1] 周宁,臧淦荣,王莉.“互联网+中医药”背景下智慧药房管理模式的构建[J]. 中医药管理杂志,2022,30(3):138-139.
- [2] 吴剑虹,曹惠民,李源,等. 无人自助云药房在医院门诊药房第二类精神药品管理中的应用[J]. 中国医学

装备,2021,18(2):115-118.

- [3] 刘砚泽. 现代医院药房管理中信息化与自动化的应用研究[J]. 中国新通信,2021,23(22):84-85.
- [4] 李悦,郁文刘. 探索新型冠状病毒肺炎疫情下门诊药房药学服务新模式[J]. 药学服务与研究,2021,21(3):216-220.
- [5] 合泰HT66F2390系列官方数据手册[Z].
- [6] 李艳. 单片机技术在电气传动控制系统中的应用[J]. 通信电源技术,2018,35(2):169-170.

收稿日期:2023-01-10

作者简介:张立婷(2002—),女,安徽人,研究方向:机器人工程。

(上接第49页)

磁场,使得断路器具备开断临界电流或反向临界电流的能力。

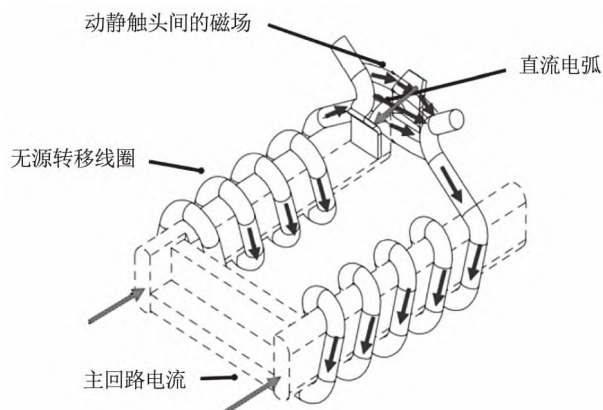


图10 无源转移线圈原理示意图

5 结语

综上所述,NDC直流开关内部通过永磁操作机构、永磁闭锁机构、大电流脱扣装置、无源转移线圈等部件,利用磁路变化实现分合闸、复位、脱扣及磁吹灭弧等功能。本文通过对直流开关的合闸和复位过程、分闸和大电流脱扣过程及磁吹灭弧过程的磁路变化和机构

运动变化的深入分析,详细介绍了NDC直流开关分合闸、复位、脱扣及磁吹灭弧的原理,对NDC直流开关的维护及故障处理有指导性意义。

【参考文献】

- [1] Hawker Siddeley. NDC断路器操作与维护手册[Z], 2013.
- [2] 肖涛古,罗雄. 地铁DC 1 500 V磁保持断路器的研究[J]. 现代城市轨道交通,2016(4):23-26.
- [3] 徐凯,李治军,祝聪,等. 小电流分断吹弧磁场仿真及试验研究[J]. 船电技术,2022,42(8):27-30.

收稿日期:2023-01-10

作者简介:肖涛古(1984—),男,江西遂川人,硕士研究生,高级工程师,主要从事城市轨道交通供电工作。