

---

哈尔滨工业大学（威海）

“校长杯”学生学术科技作品竞赛

项目论文（作品说明书）

智能窗户控制系统

第一作者姓名及学号：张轩瑞 2022211893

第一作者所在学院：计算机科学与技术学院

团队其他成员姓名：程书婷 王迟风

填 写 日 期：2022 年 10 月 20 日

## 摘要

近年来，物联网稳步发展，“万物皆可智能化”已成为当下热议点。为了顺应智能化时代趋势以及当下智能电器的普及，我们设计了这样一款智能窗户，它以软件连接为基础，实现远程遥感开关窗的功能，并能够在此基础上通过智能监测空气质量，天气状况等指标智能开关窗通风实现软硬件结合，为当下抗击疫情抑制病毒传播提供帮助。同时该窗户可提供更加人性化与个性化的服务，适应现下快节奏生活趋势以及高强度工作压力下人们日益增长的对美好生活的追求，极大地方便了人们的生活，节省了时间成本。研究方法：调查法，文献研究法。

关键词：物联网，智能化，个性化

## **Abstract**

In recent years, with the steady development of the Internet of Things, "everything can be intelligent" has become a hot topic. In order to conform to the intelligent trend of our times and the popularity of the intelligent electrical appliances, we have designed such a smart Windows, it based on the bluetooth connection, realize the function of the remote sensing switch window, and on this basis, through intelligent monitoring air quality and weather condition indicators such as intelligent switch ventilation window, to the present outbreak help inhibit the spread of the virus. At the same time, the window can provide more humanized services, adapt to the current fast-paced life trend and high intensity work pressure of people's growing pursuit of a better life, greatly facilitate people and save their time.

Key words: Internet of things, intellectualized system, personalized customization

## 目录

摘要 .....	1
第一章 项目简介 .....	4
1.1 项目背景 .....	4
1.2 项目制作的目的与意义 .....	4
1.3 项目创新点 .....	5
第二章 项目模块 .....	6
2.1 多档位噪音模式 .....	6
2.2 天气预报 .....	6
2.3 红外线监测 .....	7
2.4 空气污染物检测模块 .....	8
2.5 雨水检测模块 .....	8
第三章 软件设计 .....	8
结论 .....	10
参考文献 .....	11

## 第一章 项目简介

### 1.1 项目背景

#### 1.1.1 背景一

近些年来，人工智能技术大放光彩，成为新时代的主要技术，智能家居也随之迅速发展，在网络、监控、交互等技术领域都有新的进步，仍拥有巨大的潜能。疫情当下，智能窗户也能在一定程度上为控制病毒传播贡献其力量。

#### 1.1.2 背景二

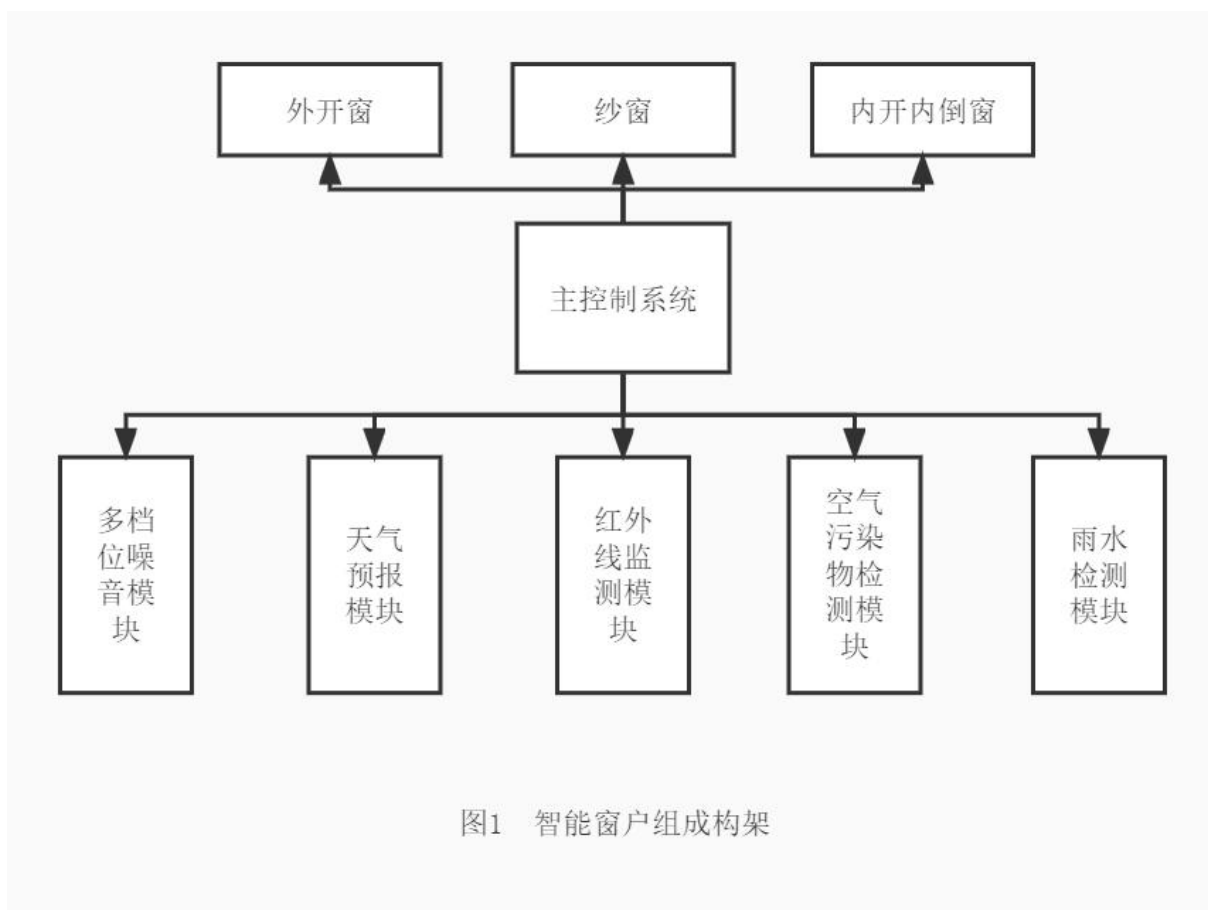
随着智能家居行业规模的不断扩大以及智能家居的普遍化，其潜在问题不断暴露出来，如行业标准未统一，各类竞品质量参差不齐以及网络发展至今仍存有的网络安全隐私问题等。设计一款在各功能上创新的智能窗户拥有广阔的市场。

### 1.2 项目制作的目的与意义

结合我国主要矛盾——“人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾”，该款智能窗户设计的初衷是根据用户个性化需求能够实现智能调整窗户开合情况及多档位噪音屏蔽系统。然而疫情形势发展严峻，这款智能窗户添加了更多与当下时代特色相结合的功能，如空气污染物监测，天气预报，雨水检测等，致力于切断病毒传播途径，尤其是在疫情高发的夏季，避免长时间密闭环境加长时间空调运行形成易于病毒传播的气溶胶。当下的智能窗户人性化和功能方面还尚有欠缺，我们所设计的这款智能窗户极大地弥补了该缺陷，完善和拓展了各项功能，更好的考虑到用户的人性化需求，有广阔的潜在市场。

### 1.3 项目创新点

- (1) 特别设置多档位噪音模式，满足用户个性化需求。
- (2) 接入天气预报系统，智能判断窗户开合模式。
- (3) 红外线监测系统，监测窗户开合时是否有行人通过。
- (4) 多维度设置室内空气监测参考阈值，比如温度湿度，各污染物浓度，风力风向等。
- (5) 根据季节和用户情况设置多模式。
- (6) 双开式窗户以及可操纵式纱窗所组成的新型创新性窗户。
- (7) 采用全自动控制，结合程序设计和功能设计，在已有的智能家居系统做出新的突破，多模块组成系统满足多方位需求。如下图 1：



- (8) 对比国内已有的基于单片机的智能窗户，拥有软件遥感控制，用户自主调整阈值，多项功能组合以及实时监测多方面指标等优点。

## 第二章 项目模块

### 2.1 多档位噪音模式

外界噪音主要由工厂，建筑工地等多方面因素综合引起，控制外界的源头是一种有效降低的办法，但实施较为困难，而噪音进入室内的主要途径是窗户，为了避免遭受外界噪音，人们很多时候只能被迫选择紧闭窗户。

为了满足用户的个性化需求，和不同场合下的各类用处，特设置多档位噪音模式。该模式既满足了很好的阻隔噪音的需求，又在原有基础上进行了创新。该模式的实现主要是通过双开式窗户及远程 APP 操控得以实现。

在所有窗户闭合时，为噪音防范最强，即 1 档

在外窗户打开时，为 2 档

打开夹层纱窗，为 3 档

### 2.2 天气预报

该模式是为了方便人们的出行以及更加智能的对用户开关窗户、模式选择等提供建议而开发的一款具有天气预测功能的模式，实现了天气预测、出行建议、短信提醒以及模式选择等多种功能。

智能电子产品的普及为实时天气预报系统提供了更加方便有效的平台，该模式通过多接口及服务器适用于 Android 和 iOS 平台，更是将短信与天气预报相结合。操作简单，功能丰富，界面友好等，为人们的出行和生活提供了极大的便利。并且通过进行实时天气预报，及时提醒用户天气状态，并且智能的给予用户窗户模式的选择。

### 2.3 红外线监测

该系统基于单片机，设有红外线发射器、红外线接收器、报警器、智能摄像头，当有人从窗户处经过或试图从窗户处进入时，会阻挡发射出的红外线，导致红外线接收器不能接受到信号，此时控制器发出指令，报警器响。同时和终端的 APP 相连，会及时通知用户情况，对住宅附近进行安全监控。

优点：

能够防止窗户开合时误伤来往的行人，最大的避免意外；同时很好的保障了住宅内的安全，可谓一举两得。

原理：

主要为成品主动式红外探测器，探测器包括发射器，接收器和处理电路。正常情况下，发射头发射出红外线，接收头接收到红外线，单片机接收到的为高电平，而三极管起了导通开关的作用，当有人挡住光束时，三极管会截止，从而检测到低电平，将信号传递到单片机中。如图 2：

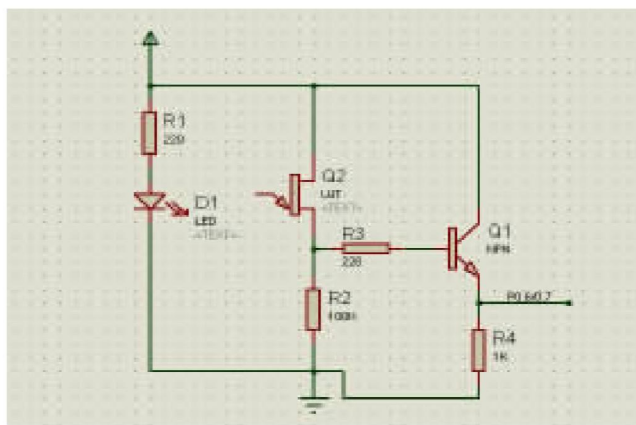


图 2：红外防盗检测电路



## 2.4 空气污染物检测模块

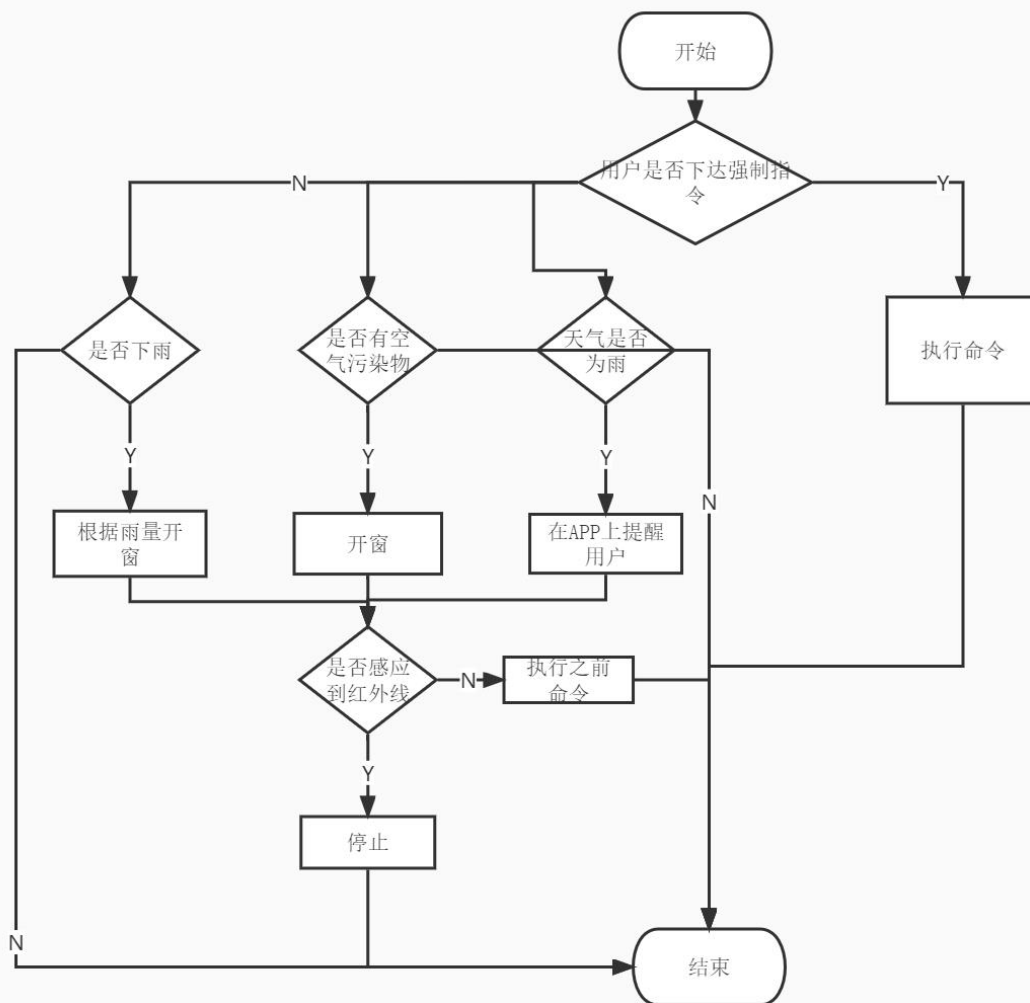
我们选用 MQ-2 烟雾传感器进行对室内液化气、苯、烷等气体的检测，该传感器具有广泛的优点，如敏度高、响应快、稳定性好、寿命长、驱动电路简单等，比较符合我们对该模块的要求。我们的烟雾传感器在检测到室内的污染物后，会向单片机发送模拟信号使得系统立刻自动开窗通风。

## 2.5 雨水检测模块

为达到检测雨水的目的，我们使用了 YD-A1 雨滴传感器，其面积较大，利于我们进行检测，其表面采用镀镍处理，更是使其具有对抗氧化、高导电性、长寿命等优点。当雨滴检测片上没有水滴时，DO 输出高电平；当超过我们通过电位器设定的雨量监测阈值时，DO 输出低电平。使用 AO 接口输出模拟信号，单片机则根据此信号来获取雨量大小，以此决定采用多种的开窗方式。如当雨量较小时，我们可以打开外侧的外开窗，并采用内倒式打开内侧的内开内倒窗。当雨量变大，则彻底关闭两窗。

# 第三章 软件设计

该控制系统以 STM32 为控制中心，采用 C 语言进行编程，通过各模块中的传感器进行对外界信息的采集，并将采集到的信息与设定参数进行比对以决定对窗户的三部分的控制。如图 3:



图三 程序流程图

控制 APP 操作界面：

- (1) 页面左上角显示实时天气。
- (2) 页面中间三个选择为对外侧窗，纱窗，内侧窗开启方式的选择。
- (3) 页面右下角为危险警报，当检测到室内的有害气体时，警报标识由黄色转为红色，并使手机发出报警音。

## 结论

本文设计了一款基于单片机 STM32 的智能窗户，其面向用户的个性化设计如多档位噪音设计，以及针对季节设置指标阈值功能能够扩大用户个人在该款窗户配置的灵活性，相较当前市场上的竞品拥有更大的市场。其拥有的空气污染物监测和雨水检测既迎合了当前抗疫背景需求，同时解决了部分用户雨雪天气无法及时关窗的烦恼。同时，该款智能窗户相应软件能在各个系统上运行，避免了受众普及度的问题。与之相应，软件遥控相较当前国内外已有系统可以拥有更多的自由度，“无论何时，无论何地”得到确切保证。综上所述，该款智能窗户完善和拓展了各项功能，更好的考虑到用户的人性化需求，结合时代背景，拥有广阔的潜在市场。

## 参考文献

- [1] 长安大学. 一种净化雾霾及防噪音的窗户:CN201721671817.7[P]. 2018-08-31.
- [2] 孙强强,郭家军. 基于 Android 平台的天气预报系统设计[J]. 长江信息通信,2021,34(4):106-109. DOI:10.3969/j.issn.1673-1131.2021.04.032.
- [3] 天津市欣然市政工程有限公司. 一种智能窗户:CN201620774868.1[P]. 2017-01-11.
- [4] 王学文,赵洛印,李梦达,等. 基于单片机的智能窗控制系统的研究与实现[J]. 黑龙江科技信息,2014(8):109-110,111. DOI:10.3969/j.issn.1673-1328.2014.08.105.
- [5]潘立言, 李奕凡, 潘涵, 杨景尧, 任泰安, 郑红梅 .基于物联网的多功能智能窗户设计 [J] 物联网技术, 2022, (3)
- [6]徐子鹏, 朱浩闻, 龚明珠, 冯惠萍, 周佳滢 .基于单片机的智能窗户系统设计与实现 [J] 现代信息科技, 2022, (17)
- [7]许元, 胥建鹏, 王涛 .基于单片机控制的智能窗系统设计[ J] 计算机产品与流通, 2018, (3)