

基于集成技术的微缩模型天气 模拟控制器的精准控制与应用研究

张昊哲¹ 陈国昊¹ 姚晓雨² 高承玉¹

1. 郑州科技学院机械工程学院 河南郑州 450000

2. 郑州科技学院电子与电气工程学院 河南郑州 450000

摘 要: 经调查研究发现, 过往影视拍摄多依赖大型、笨重的单一功能天气模拟机器, 一种机器仅能模拟一种天气, 这种方式极为不便, 不仅耗费大量人力、物力和时间, 还显著增加了拍摄成本。本项目基于集成技术, 选用更为先进的传感器, 实现精准测量, 最大程度还原真实天气效果, 大幅提升了天气模拟的效率, 为拍摄行业的发展提供了有力推动。在项目研究中, 充分考量了影视拍摄中的材料使用问题。秉持着支持环境保护政策的理念, 在装置制作和模拟材料选择过程中, 均采用可降解材料以及不含有害化学成分的物品。这一举措不仅大幅降低了对环境的污染, 还减少了材料消耗, 进一步减轻了拍摄成本, 为环境科学研究与可持续发展贡献了力量。

关键词: 集成; 微缩模型; 拍摄; 环保; 传感器; ESP8266

引言

习近平主席提出: 在实现国家硬实力提升的同时, 也要抓好国家的软实力。因此本项目设计旨在解决当下影视拍摄模拟天气不便捷的问题。就目前国内外的模拟天气方式上来看, 仍在使用传统方式去进行人工模拟, 这样使用并不仅耗费材料, 还需要大量的人力, 因此针对这个, 本项目基于集成传感器技术将各种传感器集成一体, 实现一体多功能, 进一步提高拍摄效率。

本项目的重点设计在于将单片机技术、集成传感器技术结合一体, 设置 WIFI 模块, 外接独立设备与主控部分链接, 通过多种技术的集成实现模拟多种天气与一体。同时该天气微缩模型控制器以更小的体积、更高的使用性价比, 具有多样功能适应更多的应用场景, 对于影视拍摄方面的发展具有重要意义和研究价值^[1]。

1 微缩模型天气控制配置设计

1.1 电源设计

12V 锂电池: 12V 锂电池是一种常见的锂离子电池配置, 因其高能量密度、长循环寿命, 低自放功率以及环保的特性, 因此被选中作为本项目的总供电来源, 用来给驱动机供电^[2]。同时其较轻的重量也更适于本项目的整体配置。**LM2596 DC-DC 可调节降压模块:** LM2596 DC-DC 可调节降压模块

是一种常见的能将 12V 的高压调节为 3.3V 的低电压的降压模块, 其价格便宜功率小、效率高。因此选择此模块转换电压给单片机供电, 以此形成整个电源系统^[3]。

1.2 手机 APP 显示界面设计系统

本项目在设计阶段使用 ESP8266 ESP-01 串口 Wi-Fi 模块来实现在手机页面上进行天气或者是输出量的控制^[4]。Wi-Fi 模块是一种用于无线通信的设备, 它能够通过 Wi-Fi 技术实现设备之间的无线数据传输^[5]。

在手机上调控时, 不仅可以直接选择哪种天气, 而且还可以显示输出量的百分比, 便于使用者调控。通过使用 ESP8266 模块, 只需要简单的串口配置即可通过网络传输模拟天气的指令, 当天气模拟控制器接收到指令, 就会做出反应, 模拟出相对应的天气。

因此采用在手机上就可以控制天气的模拟这一方法, 减少了人工操作的麻烦性, 同时实现了可以近距离地操控, 达到多种天气同时调节、方便快捷高效的效果。屏幕主题设计如图 1 所示。



图 1

2 气象效果的精准模拟与优化

2.1 多天气复合模拟

在本项目研究中,为降低模拟天气的成本,我们采用集成技术,旨在将多种天气模拟为一体,仅使用一个机器即可完成天气的模拟。这在很大程度上减轻模拟天气的成本。

2.1.1 输出设备

为了能让雨水输出时能够控制输出量的大小,以及流速,在本项目的外观设计方面增加一个花洒装置,花洒的形状呈手柄式,为椭圆形,面积大,柄部较细,花洒表面分布密而小的孔洞,利用上下双层旋钮设计,上层网孔与下层网孔错开^[6]。使用 SG90 舵机来控制上下双层的旋转角度。同理模拟“雪”也采用同样的方法。不仅如此还安装了 130 直流电机马达和 L9110 电机进行更精细的调节。

2.1.2 材料放置

在本项目的设计研究中使用的材料较多,其中有雨水、模拟雪天气的土豆屑、模拟沙尘的沙子,由于它们的质量、大小、密度以及被输出的方式不同,他们不能放置在一起,必须独立放置。因此,本项目采用的是用管状的装置来盛放各个材料,每个材料独立放置,互不影响,当它们输出时,同一材质的会采用同一个输出口,这样可以节省材料。同时本项目装置呈方形,后方会安装马达与风扇头连接,中间设置隔板,再连接放置材料的部分。整体设计协调统一。当我们想要实现两种或两种以上的天气模拟时,此时,我们只需要打开相应的隔板,再在屏幕上或者手机网络操作即可实现多种天气集成模拟^[7]。

2.2 真实气象还原

为在研究本项目时能够观察更好的视觉效果,我们小组采用建立微缩模型的方法,这样可以实时记录本项目的进展以及不足。并根据实时的实验数据进行改进和优化。如图 2 所示。



图 2

3 电路及软件方案设计

本项目是以单片机处理器、Wi-Fi 模块、外部花洒装置、串口显示屏、多种传感器、电机控制芯片以及舵机驱动模块构成,利用机械结构和电路连接组成^[8]。其中硬件电路设计分为 ESP8266 通信系统、电机驱动系统、主控与降压系统、模拟控制天气驱动系统以及花洒结构系统五个部分。选用 STM32F103C8 为主控芯片,即 32 单片机作为核心处理器,由光敏电阻、雨量传感器、舵机和电机驱动模块等功能模块像单片机发送信号,该单片机再对模拟控制器的整体发出指令,然后模拟器做出相应动作从而进行对模拟天气的精准调控。

3.1 系统电路设计

3.1.1 主控电路和降压电路

主控芯片选用 STM32F103C8T6,对整个天气模拟控制器进行控制。130 直流电机马达需要提供 12V 的电压,因此需要降压模块将电压降到单片机所需供电电压的 3, 3V,使得整体电路正常运载,如图 3 所示。

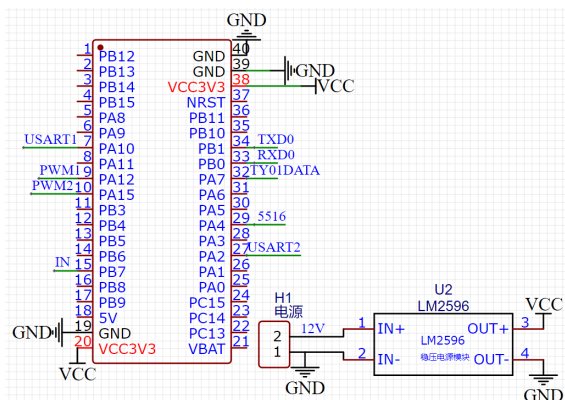


图 3

3.1.2 模拟控制天气驱动电路

每个天气的模拟都没有不同的电路驱动，当他们与单片机相连时，光敏电阻模块，雨水传感器模块就会开始进行检测并实施根据使用者的操作进行检测，像单片机发送指令。

3.1.3 ESP8266 Wi-Fi 通信电路

使用 ESP8266 进行通信，首先需要在 Arduino 上写相应的串口程序，然后在 MIT APP 上绘制手机界面，编写相应程序，然后利用串口向 ESP 8266 发送指令，最后一扫码的形式可以进入手机界面控制，这样就达到了既可以在天气模拟控制器上控制，又可以在手机上控制。如图 4 所示。

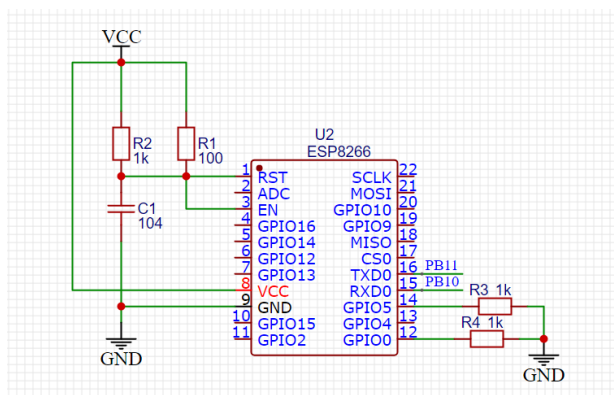


图 4

3.2 软件编写设计

在模拟天气的过程中，重点在于能够精准的完成对天气的模拟、显示模拟量的多少以及调控模拟量的大小。通过光敏电阻、雨量传感器检测外界环境，将数据以模拟信号的形式传送给单片机，单片机将接收到的数据进行处理，再通过驱动电机控制模拟器模拟最佳的天气效果^[9]。与此同时通过 MQTT 传送数据，ESP8266 进行通信，实现在手机上也能

进行对天气模拟器的控制。

4 研究性论点及实验设计分析

本项目旨在研究将单一的模拟天气利用集成技术合在一起，仅使用一个装置就可完成多种天气的模拟，并且通过对不同传感器输出不同的指令来模拟不同的程度的天气，减少现在拍摄技术上的消耗。

4.1 研究性论点

4.1.1 传感器技术与气象监测反馈

将先进的传感器技术应用于微缩天气模拟控制器中，实时监测模拟气象环境的各项参数，如温度、湿度、气压、风速等，并将这些数据反馈给控制系统，实现对气象模拟过程的精确监控和自动调整，提高气象模拟的准确性和稳定性。

4.1.2 智能控制算法与人工智能应用

开发基于人工智能的智能控制算法，使微缩天气模拟控制器能够根据预设的场景需求和气象效果目标，自动生成最优的模拟方案，并进行实时优化和调整。此外，还可以利用机器学习算法对大量的气象数据和模拟结果进行分析和学习，不断提高气象模拟的效果和质量。

5 总结与展望

集成传感器技术是一种将多种传感器检测功能集成在单一设备上的技术。通过这些传感器的精准检测和自动校正功能，单片机会在接收到他们检测的数据后进行处理。而天气模拟控制器则是集成这些传感器，结合单片机高效率的性能，然后实现对天气的模拟。

5.1 项目总结

提高天气模拟的效率：调查研究发现在以往的影视拍摄过程中都是用大型笨重机器模拟天气、一种机器模拟一种天气，这样十分不便利，耗材耗力，增大了拍摄成本，因此本项目在利用集成技术的基础上，选用更先进的传感器，精准测量，让模拟天气的效果呈现最真实化，给拍摄行业发展带来了一定的推动。

支持环境科学研究：在开展本项目的研究之前，了解到影视拍摄使用的材料问题，因此秉承着支持环境保护政策的态度，在制作装置和选材模拟的时候都选择了可降解材料以及不含有害化学成分的物品，很大程度的降低了对环境的污染，同时还节省材料，减轻拍摄成本。

5.2 未来发展方向

随着技术的持续迭代演进以及应用的纵深拓展，集成

传感技术赋能的微缩天气模拟控制器，其应用边界正不断突破。它不再局限于影视拍摄中的天气模拟场景，在气象学、环境科学等相关学术研究领域，以及农业生产等实际应用范畴，均展现出巨大的发展潜力与应用价值。

参考文献：

- [1] 刘明, 李华. 传感器集成技术及其应用研究. 电子科技大学学报, 2020, 43(6): 123-130.
- [2] 张伟, 王芳. 天气模拟技术的发展与应用. 气象科学, 2021, 41(3): 45-50.
- [3] 陈涛. 微缩模型技术及其在环境模拟中的应用. 环境科学学报, 2023, 44(1): 67-75.
- [4] 王磊. 环保材料在影视拍摄中的应用. 材料科学与工程, 2021, 39(5): 89-95.
- [5] Brown, A., & White, R. Integrated Weather Simulation for Interactive Environments. Virtual Reality, 2021, 25(3): 485-495.
- [6] Martinez, J., & Chen, P. Sensor Technologies for Environmental Monitoring and Simulation. Environmental Sensors, 2022, 11(1): 21-30.
- [7] Kim, H., & Park, J. Real-time Environmental Simulation Techniques in Media Production. Journal of Media Technology, 2023, 45(2): 77-85.
- [8] Wang, R., & Liu, X. Advances in Miniature Environmental Models for Research. Journal of Environmental Sciences, 2020, 32(8): 1432-1440.
- [9] Nguyen, T., & Huynh, P. Sustainable Practices in Film Production: Innovations and Strategies. Journal of Sustainable Film, 2023, 14(1): 101-109.

作者简介：

张昊哲（2004.04-），男，汉族，河南洛阳人，本科，研究方向为天气模拟。

陈国昊（2005.11-），男，汉族，河南范县人，本科，研究方向为天气模拟。

姚晓雨（2004.03-），女，汉族，河南信阳人，本科，研究方向为天气模拟。

高承玉（2005.07-），男，汉族，河南鹤壁人，本科，研究方向为天气模拟。