

基于环境检测数字控制的智能窗系统的研究

陈亚双 慕军营 张小波 孙载凯 伊浩

(西北农林科技大学机械与电子工程学院 陕西杨凌 712100)

摘要: 窗子是调节室内环境的主要手段, 而现有居室窗子的开启、关闭基本上依靠人工根据室内外环境状况操作完成。完全靠人工根据室内外温度、空气状况及天气状况而判定是否开、关窗户, 常导致一些意外情况的发生。

针对这些情况, 研究一种经济实用, 可自动感应控制开、闭窗的系统, 对日常家庭生活有重要的实用价值。

关键词: 窗户关闭 自动控制 环境检测

中图分类号: TP316.2 文献标识码: A 文章编号: 1007-9416 (2011) 05-0035-03

Abstract: The window is the primary means of regulating the indoor environment, but the existing bedroom window's open and close essentially rely on manual operation under indoor and outdoor environmental. Relies entirely on the artificial conditions according to the indoor environment to determine whether open and close windows, often leads to some unexpected happening. As everyone knows: Taking carbon monoxide more easily lead to human suffocation. No one shut the windows when it rains is a headache for many families. In a crowded room, Poor ventilation for a long time will make the air very turbid. In the interior, the weather's confront and the larger changes in temperature day and night, Open and close windows requires more frequent.

For these situations, Research an economical, window which can Sensor control it's open and close has important practical value for daily life.

Key words: environmental monitoring sensor; stepper motor; amplifying and filtering circuit; automatic window

众所周知, 居室窗子的重要功能在于调节室内小环境, 使之达到人们感觉最舒适的状况。而当前居室窗子是否开启、关闭完全靠人工根据室外环境状况、室内温度及空气状况而判定, 并依靠人工来实施。然而, 完全靠人工根据室内外温度及空气状况而判定是否开、关窗户, 常导致一些意外情况发生, 如人在熟睡时常因危险气体的泄露而导致人体的伤害, 人不在家时遭遇气候突变而导致窗体或室内物品的损坏等, 因此, 研究一种家用的、可根据室内外环境状况自动实现窗户开、闭的居室窗户自动控制系统具有非常现实的意义。本课题就是基于以上思想, 要求设计一种以室内温度、气体成分及室外温度、风力、降雨因素为控制参数的智能式自动开窗系统。

1、测量原理^[1]

本项目利用了风速、雨量、一氧化碳、二氧化碳、温度和光照等多种感应传感器, 现代集成电路, 电路板, 电动机和机械机构等各种感应、电路和控制执行元件。将各种信号通过传感器转化为电信号, 通过集成电路和合理的控制电路, 控制电流在外界不同情况下流经相应的通路, 以电流的正向反向控制电动机的正反转, 从而实现窗户的开闭。根据以上原理和设想, 设计出合理的电路, 就能使风雨、煤气、二氧化碳、温度和光照等各种信号控制窗户的开和闭以及防盗功能。

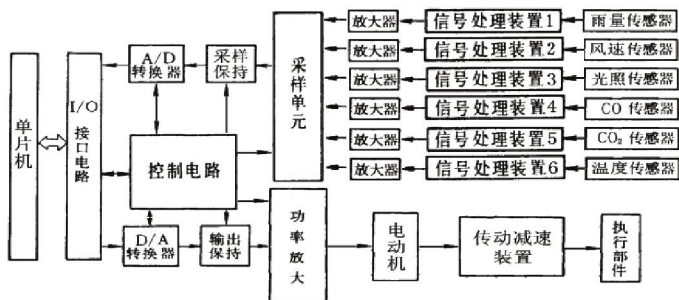


图1 功能模块图

2、环境信号的采集和处理

2.1 各环境信号的采集

根据检测要求, 选用一氧化碳传感器TG S5042、二氧化碳传感器TG S4161、温度传感器LM35CZ、湿度传感器H1H-4000-003、光照传感器ON9658F、和风速传感器FC-2A3。这些传感器都是可用5V的单电源, 三线制引脚, 输出模拟信号, 且具有良好的线性输出。在应用之前, 对每个传感器进行标定, 确定零点输出电压或电流, 得出线性输出比例, 以适应各个季节, 抗干扰性强, 体积小、寿命长、稳定性好, 功率消耗小。

2.2 放大滤波电路

2.2.1 微电流放大滤波电路

第一级放大电路:

采用LF412运算放大器, 它具有高输入阻抗、高增益、高共模抑制比、低偏置电流、低失调电压、低噪声、低漂移等特点, 如图2所示。

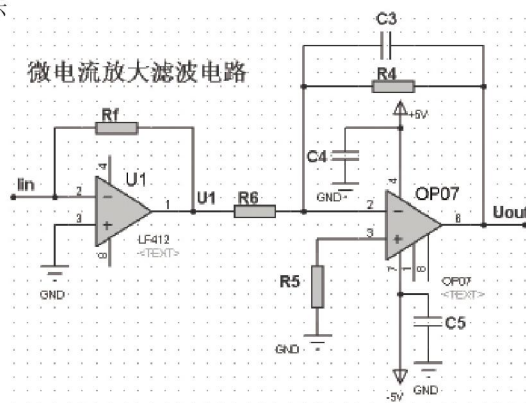


图2 微电流放大滤波电路

第二级放大滤波电路:

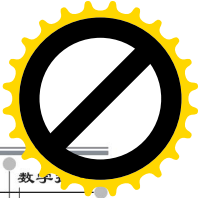
采用OP07运算放大器, 它是一种低噪声, 非斩波稳零的单运算放大器集成电路。

经过两级放大后, 微电流的最终放大倍数为 $K1 \cdot Rf$

2.2.2 微电压放大滤波电路

第一级放大电路:

第一级放大电路与前面微电流放大滤波电路中二级放大滤波



电路中放大电路原理相同，放大倍数为 $K_2=R_1/R_3$ 。

第二级放大滤波电路：

第二级放大滤波电路与前面微电流放大滤波电路中二级放大滤波电路相同，放大倍数为 $K_1=R_4/R_6$ 。

经过两级放大后，微电压的最终放大倍数为 $K_1 \cdot K_2$ 。

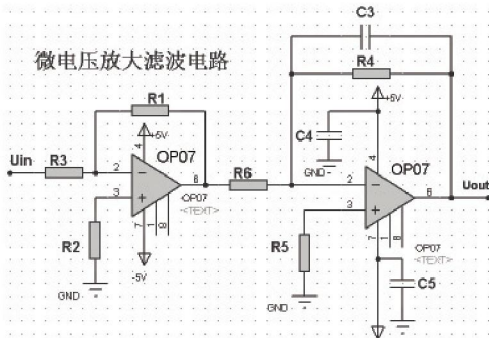


图3 微电压放大滤波电路

2.2.3 优先级选择

(1) 所用传感器：风速、雨量、光照、一 氧化碳、 二氧化 碳、温度

(2) 优先级选择：

一级：一氧化碳（室内）	开窗
二级：雨量（室外）	关窗
三级：风速（室外）	关窗
四级：二氧化碳（室内）	开窗
五级：温度（室内）	开窗
六级：光照	

3、驱动和执行机构

3.1 典型步进电机控制系统

步进电机控制系统需要以下部分，如图4所示。其中的脉冲发生器用于产生频率变化的脉冲信号；脉冲分配器根据方向控制信号将脉冲信号转换成有一定逻辑关系的环形脉冲；功率放大器将脉冲分配器输出的环形脉冲放大，用于控制步进电机的运转，这些部分都可以由专门的电路来实现。如果用单片机加上专门的驱动芯片来控制步进电机，可以简化电路，提高可靠性。

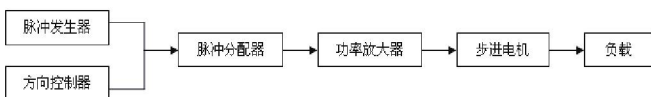


图4 步进电机控制系统组成部分

3.2 开、关窗执行机构

对普通家用窗户进行简单的改造，在其底部加装一个齿轮齿条机构如图5所示。齿轮齿条传动具有效率高，易于控制，受力情况简单，传动效果好，噪声低等特点。

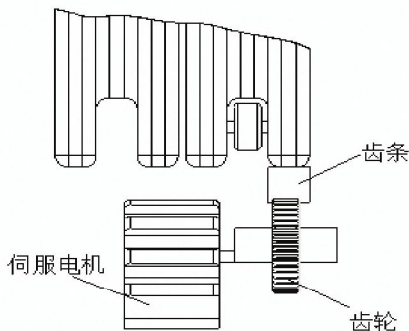


图5 执行机构

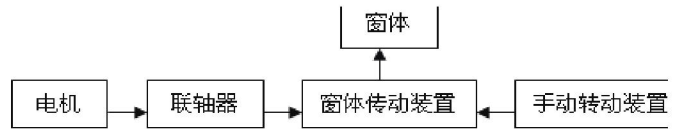


图6窗体传动装置与电机、窗体和手动转动装置连接图

4、辅助和附加模块

4.1 电源

电源模块选择两种使用模式，一种外接家庭220V交流电，经变压器及整流滤波电路整流、滤波并经稳压获得稳定的直流电源，另外可使用干电池直接提供的直流电源，二者可自动切换。另外，我们还提供电池充电功能，在家庭电流供应工作的同时，还起到为电池充电的作用。

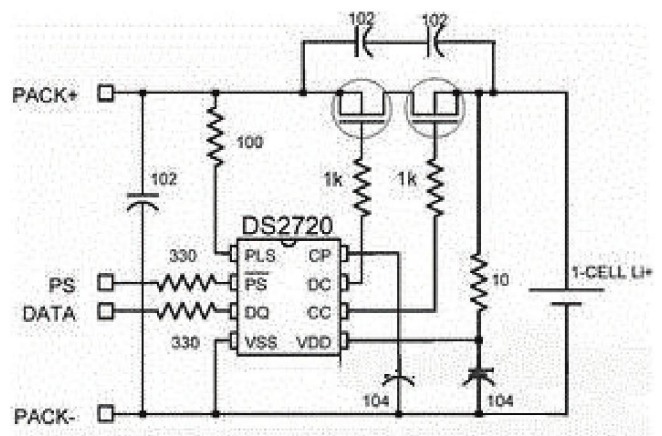


图7 可充电电路图

4.2 控制台

控制台如图8所示，设计控制台的目的是为了可以手动控制步进电机的正传、反转、加速、减速等各种运动，进而控制窗的各种状态。

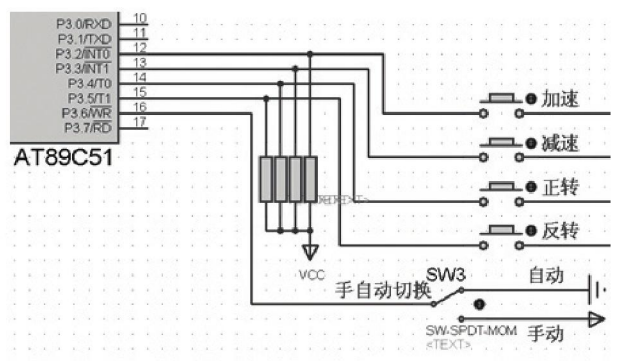
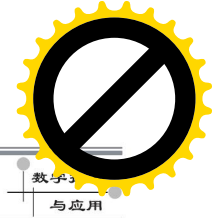


图8 控制台

5、结语

本设计用现在普遍的多种传感器、单片机和电动机等普通元件为基础，根据室内外环境的变化实现窗子的自动开、闭，解决日常家庭生活中的常见问题，给人们的生活带来便利，保护了人们的健康和生命财产安全。

同时利用集成电路的逻辑控制和对信号的优先级选取，满足了多种外界情况下要起到的控制效果，使感应窗多功能化，避免了适用范围狭窄，实现了窗户的智能化。满足了现代用户高质量多元化生活的要求。



触屏互动电子白板,以其自身强大的教学优势和潜力,将会广泛应用于教学中^{[7][8]}。

论文主要完成的工作如下:

(1)虚拟出汽车模型实例,在对汽车进行拆装过程来展示创建虚拟仿真的场景。而这场景能有效提高实训教学效果,和减轻学校的经济压力。虚拟的出现场景,可以自由的漫步其间,让学生有种身临其境的感觉。增强教学的趣味性。

(2)采用渲染到纹理的方法来构建电子白板,实现了课堂教学中师生互动、生生互动、人机互动等多次交互。

(3)使用多媒体,充分利用文字、声音、图像、视频等化静为动、化抽象为形象激发学生的学习兴趣。

参考文献

- [1]周朋红.多媒体技术与应用[M].中国水利水电出版社,2005.
- [2]莫赞,冯珊,唐超.智能教学系统的发展与前瞻[J].计算机工程与应用,2002(6).
- [3]王晓芳.虚拟现实技术在高校教学中的应用研究[J].大众科技,2010(2).
- [4]佟晓妍.虚拟现实技术在教育教学中的应用[J].呼伦贝尔学院学报,第17卷第五期.
- [5]张秀国,张英俊.基于Direct3D的三维场景模拟系统的开发与应用[J].计算机工程与设计,2003年第24卷.
- [6]李金国,杨林生,李云贵.虚拟现实技术应用于高职模具实训教学的有效探究[J].2010.
- [7]张敏霞,王路.交互式电子白板构建信息化教育的基础平台[J].2010(1).
- [8]“2009-2012年中国电子白板市场深度调查分析报告”,<http://www.chinabgao.com/reports/90454.html>(2010/3).

.....上接第36页

参考文献

- [1]华成英,童诗白.模拟电子技术基础[M].第四版,北京:高等教育出版社,2006,98-115.
- HUA Chengying, TONG Shibai. Analog Electronic Technology Base [J] 4th edition, Beijing: Higher Education Press, 2006, 54-72.
- [2]杨可桢,程光蕴,李仲生.机械设计基础[M].第五版,北京:高等教育出版社,2006,32-45.
- YANG Kezhen, CHEN Guangyuan, LI Zhongsheng. Mechanical Design Basis [J] fifth edition, Beijing: Higher Education Press, 2006, 76-85.
- [3]邓学欣,檀润华.智能窗的概念设计[J].河北工业大学学报,2001,30(4):25-29.
- DENG Xuexin, TAN Yunhua. Intelligent Window Concept Design [J]. Journal of Hebei University of Technology, 2001, 30(4):25-29.
- [4]唐国栋,高云国.基于L297/L298芯片步进电机的单片机控制[J].微机计算机信息,2006,12(12):134-136.
- TANG Guodong, GAO Yunguo. Based on L297 / L298 Chip Stepping Motor of Single-Chip Microcomputer Control [J]. Journal of Micro Computer Information, 2006, 12(12):134-136.
- [5]喻萍,郭文川.单片机原理与接口技术[J].化学工业出版社,2006,89-105.
- YU Ping, GUO Wenchuan. Single-chip Microcomputer Principle and Connection Technology [J]. Chemical Industry Press, 2006. (In Chinese) 89-105.
- [6]史仪凯.电工电子应用技术[J].科学出版社,2004,34-48.
- SHI Yikai. Electrical and Electronic Application Technology [J]. Science Press, 2004. (In Chinese) 34-48.
- [7]高光天,张伦,冯新强,吴常津.传感器与信号调理器件应用技术[J].科学出版社,2002,13-24.
- GAO Guangtian, ZHANG Lun, FENG Xinqiang, WU Changjing. Sensor and Signal Disposal Device Application Technology [J]. Science Press, 2002. (In Chinese) 13-24.

基金项目:

“国家大学生创新性实验计划”项目(G2007028)

作者简介:

陈亚双(1988-5),男,山东青岛人,本科生

通讯作者:

卢博友(1950-),男,陕西礼泉人,教授,博士生导师

.....上接第22页

装直升机和低空飞行的飞机有着极强的探测能力。在行军时,雷达天线可以折起倒向前方以减小车身的高度。

首先是基于Creator对95式高炮系统模型的建立,主要分底盘、炮塔及雷达三部分来建模。在建好高炮模型后,要对其进行DOF(自由度, Degree-of-Freedom)节点进行设置,然后对模型进行纹理映射等处理,使所建模型更具有真实感,如下图所示。

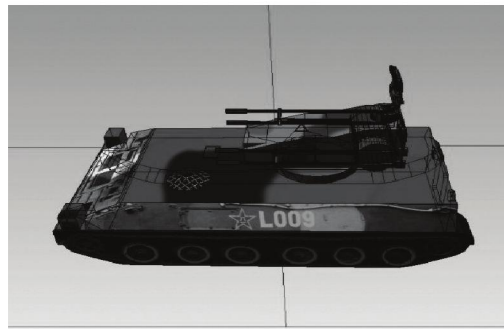


图8 高炮仿真最后模型

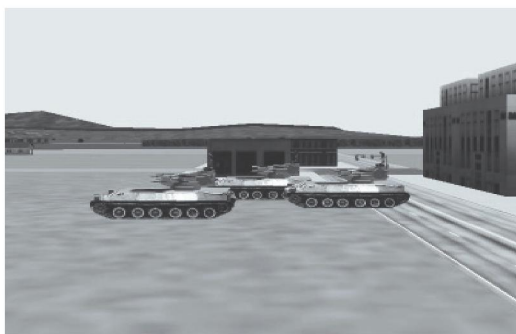


图9 炮阵模型

3.3战场环境建模的实现

地形可视化仿真应用是一个复杂的系统工程,从最初确定仿真目标、评估运行平台图形处理能力到最后的仿真系统发布,中间要经过原始数据的采集、整理和加工、不同数据格式的转换、处理和整合,三维地形建模数据库的创建、试验和优化、仿真应用程序的设计、调试和测试等许多中间过程。而三维地形模型数据库的创建有其核心内容,事实上从最底层看,三维地形数据库就是一个多边形的集合,这些多边形能够近似表示部分地球表面状况。

对于一定的地形范围来说,建立一个组织有序、效率较高、实用性强的地形数据库可以说是一个反复实验的过程。

4、结语

随着信息技术的飞速发展,三维可视化仿真技术的应用越来越广泛。而由于“最先进”的技术最先在军事上使用,所以可视化仿真建模技术越来越多的运用在军事领域。无论是日常的模拟军事训练还是对于未来国防建设、国防科技、武器装备的研制等方面,直观的仿真建模技术将会发挥越来越重要的作用。

参考文献

- [1]王乘,周均清,李利军.Creator可视化仿真建模技术.2005.TP.552.
- [2]王瑞良.“战斧式”巡航导弹.飞航导弹.2003,8.
- [3]罗秋鹏,高晓光,杨建国.空战三维视景仿真设计与实现.电光与控制,2008,15(10):33-36.
- [4]卢忠尉,秋鹏,郝颖明.基于Creator大地景建模的研究与实现.2009.TP391.9.

作者简介

孙岩(1986-),女,辽宁,硕士研究生。研究方向:弹药新原理、新材料以及新工艺研究。吴玉斌(1963-),男,辽宁,副教授。研究方向:定位定向导航系统。