

基于STC89技术的智能种植场系统设计

赵金库 黎奉源 翁梦宇

四川旅游学院 四川成都 610100

摘要: 为了提高农作物的存活率, 实验农作物环境的监控和浇灌的精确掌控, 选用STC89C52单片机和ADC0832为本设计的基础控制中心, 通过DS18B20温度采集、YL-69湿度采集、LCD1602显示电路、光照采集电路以及浇水驱动电路构成设计系统的控制部分以C51进行设计的编程, 让土壤温湿度采集可实时的将检测到的数据通过单片机内的中断服务程序判断种植场是否需要浇水以此节约水资源和人力资源, 同时也能将采集到的数据显示在LCD显示屏, 能极大的提高工作效率和种植场中的农作物的存活率。

关键词: 土壤湿度; 智能浇灌; 实时检测; STC89C52

引言:

根据第三次全国国土调查的结果, 我们目前的耕地面积约19.18亿亩^[1], 2020年全国粮食总产量66949万吨^[2]。有报告显示, 2019-2020年全国县域数字农业农村发展总体水平达到33%, 其中, 农业生产数字化水平达到18.6%, 农作物种植数字化水平为16.2%, 设施栽培信息化水平为27.2%^[3]。由此可以看出我国的智能种植并不普遍, 同时光照, 土壤地表温度、土壤水分等环境因数会直接影响农作物最后的产量并且在传统的种植技术中会极大的造成水之源的浪费, 所以我们使用以STC89C52单片机、DS18B20温湿度采集、显示电路以及YL-69浇水驱动电路设计智能种植场系统可以充分的检测种植场的光照强度、土壤温湿度。

当种植场的土壤环境缺水时会导致植物的蒸腾作用减弱, 气孔关闭, 进到植物体内的二氧化碳不足, 从而影响暗反应, 导致光合作用下降, 使植物萎焉。当种植场土壤温度过低, 常使冬作物的分孽节或根系产生冻害, 严重影响作物生长。所以本设计在种植场的环境不

符合设定的标准时会使蜂鸣器发出警报从而使工作人员及时发现并调节种植场的环境, 在土壤湿度不达标时本设计也会自动进行灌溉以达到智能灌溉和节约用水的功能。

1 系统实现原理

本系统设计可在土壤水分不足时可自动浇水, 同时也能通过检测种植场的光照强度、土壤温室度、自动浇灌、警报电路的协调配合实现对种植场的各项数据进行可视化的量化处理, 使工作人员能更清楚的了解到种植场的实际情况, 当环境数据下降至设定数据的下限时会触发系统的警报系统去提醒工作人员, 以此可极大的提高种植场中各种作物的存活几率和节约人力资源的使用。

在实际的使用过程中, 用户可根据季节和作物的种类不同可以自行修改系统中土壤温湿度、光照强度、风量大小等数据的上下限, 以使用户在使用中能更加的便捷与高效。

2 硬件设计

本设计主要运用STC89C52单片机进行系统控制,

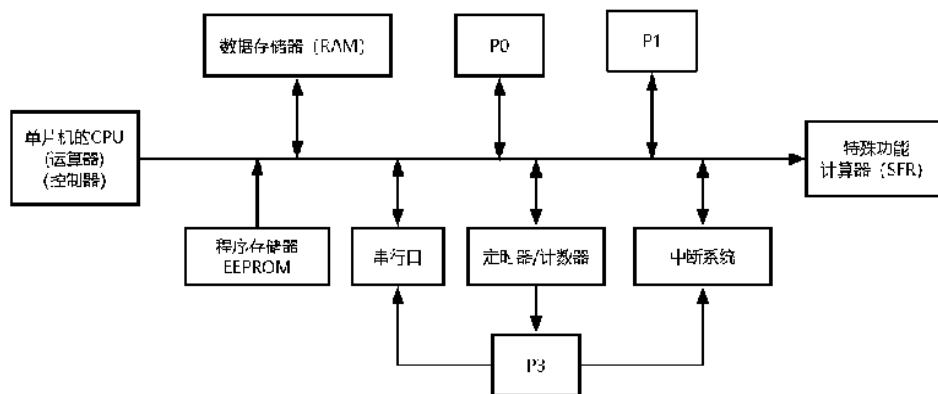


图1 STC89C52单片机的基本组成

STC89C52是由宏晶科技有限公司生产的一款8位低功耗、高效率的微型处理器,它拥有4个8位I/O接口一个全双工通用异步串行接口UART,两个16位的定时器、计数器这也使的它有着优秀的拓展性。其基本情况如框图1所示。

本设计使用ADC0832作为系统的数据收集和量化输出的控制中心,ADC0832是由美国国家半导体公司设计的一种8位分辨率、双通道的A/D转换芯片,因为是一个8位分辨率的芯片,所以ADC0832的最高分辨可达256级,可适应绝大多数情况的数据进行模拟量的转化,它数据转换的时间短为 $100\mu s$ (时钟为640kHz时), $130\mu s$ (时钟为500kHz时)就意味着设计以ADC0832作为系统的数据采集和量化输出的控制中心所显示的数据有着实

时性与准确性。

本设计使用LCD1602对系统采集到的数据进行显示,LCD1602主要技术参数:容量:16×2个字符、芯片工作电压:4.5—5.5V、工作电流:2.0mA(5.0V)、模块最佳工作电压:5.0V、字符尺寸:2.95×4.35(W×H)mm,此LCD1602可以满足本设计的条件。

本设计使用芯片DS18B20和光敏电阻感知并收集种植场的周围环境数据并由ADC0832进行数据的传输,设计中的独立按键、风扇、报警模块也都是以独立模块形式焊接而成。

本设计的各个部分使用模块化的处理使得在系统出现故障时仅需更换故障部分即可。设计的PCB原理图如图2所示

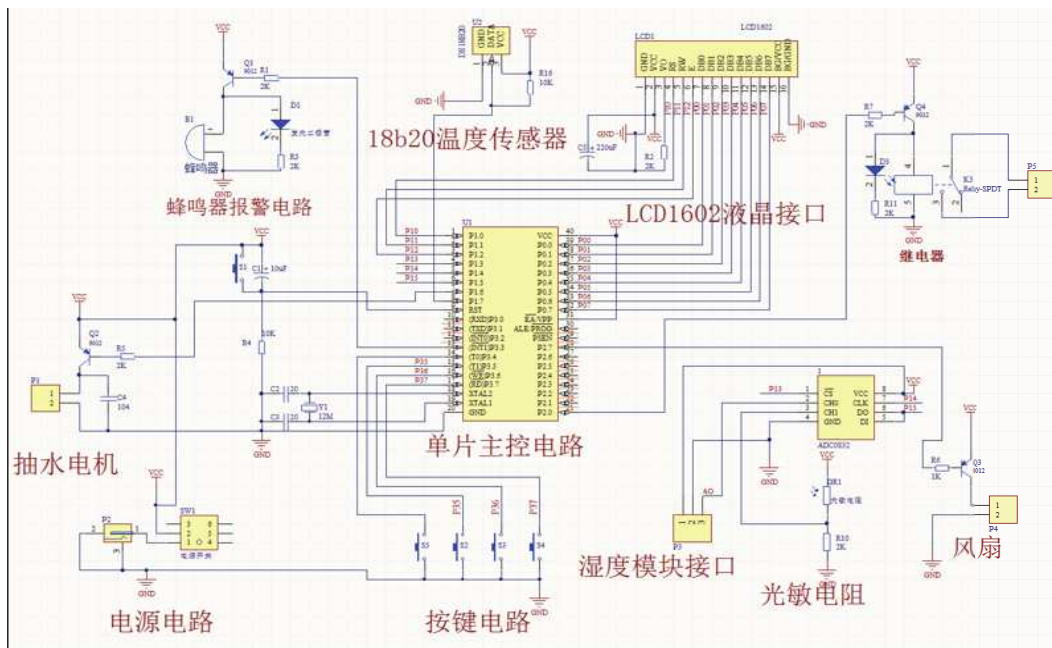


图2 系统设计PCB原理图

3 系统的运行原理和程序设计

本设计的程序通过usb连接至PC用Kiley软件进行烧录,首先需将STC89C52单片机程序进行烧录以控制整个程序的运行,然后将各种传感器电路的程序和ADC0832的程序进行烧录使环境情况可以进行量化处理再通过LCD1602显示器进行展现。

因为本设计的主要运用场所为种植场所以在设计中使用按键的形式进行各项报警值的设定,能使人在较快的时间内熟练的使用本设计系统,同时设计中的自动浇灌和风扇系统也能减少较多人力资源,在报警时工作人员抵达现场也能直接通过LCD1602显示器快速的了解到目前作物环境中不利的因数,方便后续的处理。

4 系统实验测试和数据采集

本实验的目的是为了测试当本系统周围环境发生改变时数据的处理速度和准确性,测试以番茄的生长环境为参照物,测试内容为:

(1) 系统土壤温度和土壤湿度感应器测试

系统设定:湿度:60%~80%,土壤温度13℃~33℃。

样本采集:从同一处的土地中取出5份实验土壤,每份实验土壤的重量为250g,每份依次加入10ml、20ml、30ml、40ml、50ml水,观察土壤湿度、温度和系统反应时间。

由数据可以得出在实验土壤加水后,土壤的温度依次减小,湿度依次增加,在数值大于设定值的时候系统

发出报警声音。系统的响应时间约为0.8s-1.2s处于系统设计的可接受范围内。

(2) 系统光照感应和自动浇灌功能测试

系统设定: 湿度: 17%-64%, 光照强度3000-5000lx。

样本采集: 从同一处的土地中取出实验土壤尽量将土壤中的水分析出平均分为三份, 每份实验土壤的重量为250g, 第一份作为空白对照组, 第二份用透光纱布遮盖, 第三份用不透光薄布遮盖, 观察土壤湿度、温度和系统从检测到缺水开始浇水的时间。

	浇灌前湿度 (%)	浇灌后湿度 (%)	光照强度 (lx)	平均响应时间	是否报警
土壤一	10	50	3500	1.2	否
土壤二	10	52	1700	1.4	是
土壤三	11	51	50	1.5	是

由表格数据可以看出, 本设计在检测到种植场缺水到开始浇水的平均响应时间为1.3s左右, 且在检车到光照强度不够时能够发出报警。

5 结束语

在如今仍有约5.5亿农村人口的中国, 同时越来越多的劳动力涌入城市的当今, 对于能提高种植物存活率的同时减少人力资源是一个需要解决的问题, 根据这一问题, 本设计通过用STC89单片机进行研发的智能种植场系统在操作上使用矩阵键盘, 是操作简单化, 同时设计在能检车土壤温湿度、光照强度的情况下还添加了自动浇灌功能, 可使种植场所需要的人力资源大大减小, 而且在种植场中的环境达不到设定的限时会自动进行报警, 且所有检测的数据会通过显示器进行显示, 能极大的提高工作人员的工作效率。

参考文献:

- [1]陈阿琳.第三次全国国土调查: 中国耕地总面积约19.18亿亩.兵团广播电视台.2021-08-26
- [2]国家统计局关于2020年粮食产量数据的公告.国家统计局.2020-12-10
- [3]阚永彪.人工智能对于农业经济增长的技术创新[J].质量与市场, 2021(14): 127-129.