



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203405284 U

(45) 授权公告日 2014. 01. 22

(21) 申请号 201320513750. X

(22) 申请日 2013. 08. 22

(73) 专利权人 四川农业大学

地址 625000 四川省雅安市雨城区新康路
46 号

专利权人 汪建

(72) 发明人 汪建

(51) Int. Cl.

G01K 7/00 (2006. 01)

G01N 27/22 (2006. 01)

G01J 1/42 (2006. 01)

G01N 33/00 (2006. 01)

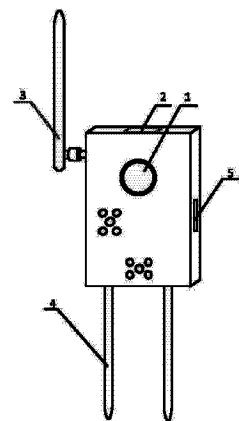
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 实用新型名称

多功能无线土壤环境监测仪

(57) 摘要

本实用新型涉及一种多功能无线土壤环境监测仪, 监测仪上设置有测量开关按钮、透光窗、可旋转发射天线、插入脚和 SD 卡端口, 监测仪内具有温湿度传感器、光照传感器、二氧化碳传感器、SD 卡、信号处理和无线通信电路。本监测仪能实现农业土壤环境的多种参数的实时监测、多点无线测量等功能, 以提高农业生产效率。同时能对各测量信息进行无线信号通信和 SD 卡储存, 适合于农业土壤环境的测量与教学实验。



1. 一种多功能无线土壤环境监测仪,其特征是:监测仪上设置有测量开关按钮(1)、透光窗(2)、可旋转发射天线(3)、插入脚(4)和SD卡端口(5);监测仪内具有温湿度传感器、光照传感器、二氧化碳传感器、SD卡、信号处理和无线通信电路。

2. 根据权利要求1所述的多功能无线土壤环境监测仪,其特征是:其监测仪内的信号处理和无线通信电路的主芯片采用CC2430。

3. 根据权利要求1所述的多功能无线土壤环境监测仪,其特征是:其监测仪上的SD卡端口上具有遮片,其SD卡采用micro SD卡格式。

多功能无线土壤环境监测仪

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种多功能无线土壤环境监测仪,属于电子技术和农业技术应用的领域。

背景技术

[0002] 在农业生产过程中,温度和湿度等变化是农作物生长中的重要生长环境参数,温度与湿度等各种环境参数直接影响农作物的生长。但由于土壤环境中的各种参数变化迅速,用户常常不能随时监测,并做出有效的判断,导致农业生产效率低下。

[0003] 传统的土壤温度和湿度等环境参数的测量大多采用人工测量的方式,相对于自动测量来说比较繁琐、效率也低。同时如使用固定式的温湿度等记录仪只能放置在特定的区域,而有些情况受到被测环境、状况和试验区域等方面限制,需要应用便携式的且可对多个试验区域进行记录的测量方式。为了保证能有正确的农业土壤环境测量数据,同时也考虑操作的方便性,需要开发一种能对土壤环境的各种参数进行监测测量的仪器。

[0004] 针对传统土壤环境监测系统中传感器放置不灵活、走线多和监测效率低等问题,提出了基于无线通信构建的多功能土壤环境监测仪,将无线通信技术应用于土壤的温度与湿度等环境参数的监测,并可将数据通过无线远程传输到用户的接收机或计算机上,让用户可实时掌握农田土壤的环境变化,并据此做出合理的判断与响应,从而能有效地提高农作物的质量与产量。

[0005] 同时相比传统固定式单一参数的监测方式,本实用新型除通过多种传感器能实现农业土壤环境的多种参数的实时监测外,采用了无线通信技术,还能灵活地进行多点的测量,更能综合反映农田土壤的环境参数变化。

实用新型内容

[0006] 针对现有的测量仪器的不足,本实用新型采用无线单片机 CC2430 构成信号处理和无线通信电路,并且结合新型数字式温湿度传感器 SHT75 等作为传感元件连接到无线发射端,并放置于需要测量的土壤环境里,可将各传感信号发射给远距离的无线接收端。同时监测仪能将测量数据保存在 SD 卡中,方便了数据的使用。

[0007] 本多功能无线土壤环境监测仪,监测仪上设置有测量开关按钮、透光窗、可旋转发射天线、插入脚和 SD 卡端口,监测仪内具有温湿度传感器、光照传感器、二氧化碳传感器、SD 卡、信号处理和无线通信电路。

[0008] 本实用新型使用了多种传感器,用以得到土壤环境的各种参数,从低成本、低功耗、高精度和简化灵活性等方面综合考虑,各种传感器选型如下:空气温湿度传感器选用 SHT75、光照传感器选用 TSL2550、二氧化碳传感器选用 B-530。

[0009] 本实用新型的信号处理和无线通信电路的核心器件是 CC2430 芯片,CC2430 是 TI 公司的一颗系统芯片。它能够提高性能并满足无线 2.4GHz ISM 波段应用,及对低成本,低功耗的要求。它结合一个高性能 2.4GHz 射频收发器核心和一颗工业级小巧高效的 8051 控

制器,并结合了 8Kbyte 的 RAM 及强大的外围模块。

[0010] CC2430 芯片还包含模拟数字转换器、4 个定时器、AES128 协同处理器、看门狗定时器、32kHz 晶振的休眠模式定时器、上电复位电路、掉电检测电路,以及 21 个可编程 I/O 引脚。CC2430 芯片采用 0.18 μm CMOS 工艺生产;在接收和发射模式下,电流损耗分别低于 27mA 或 25mA。CC2430 只需少量的外围元器件配合就能实现信号的收发及处理功能。

[0011] 本实用新型的温湿度采集电路的核心器件是 SHT75 芯片,它是瑞士 Sensirion 推出的一种单芯片传感器,基于领先世界的 CMOSens® 数字传感技术,具有极高的可靠性和卓越的长期稳定性,含有已校准的数字信号输出的温湿度复合传感器。其内部包括一个电容式聚合体测湿元件和一个能隙式测温元件,并与一个 14 位的 A/D 转换器以及串行接口电路集成在同一芯片上,它可与单片机直接相连,此外,该传感器还具有响应速度快、抗干扰能力强、性价比高等优点。且输出为数字信号,抗干扰性优于同类芯片。测量湿度范围为 0 ~ 100%RH,温度范围为 -40 ~ 120℃。

[0012] 光照传感器 TSL2550 为数字传感器,也挂接在 I²C 总线上。它具有两个光电探测器,其中一个测得可见光和红外光,另外一个测得红外光。将这两个所测读数相减并数字化,就可得到与人眼所感觉相似的光强度结果。TSL2550 内部集成了模数转换器,可以直接将检测的结果转换成串行数字信号输出,简化了硬件设计。

[0013] 二氧化碳传感器 B-530 是一款很小、很轻的 NDIR 技术 CO₂ 传感器模块,使用寿命达到了 10 年,测量范围为 0 ~ 10000ppm。

[0014] 本实用新型的 SD 卡端口上具有遮片,可防止尘土和雨水等进入监测仪,其 SD 卡采用 micro SD 卡格式。

附图说明

[0015] 图 1 是监测仪外观图,其中的 1 是测量开关按钮,2 是透光窗、3 是可旋转发射天线,4 是插入脚,5 是 SD 卡端口。

[0016] 图 2 是传感器采集接口电路图。

[0017] 图 3 是温湿度采集电路图。

具体实施方式

[0018] 结合附图,下面具体说明多功能无线土壤环境监测仪的工作和电路情况。

[0019] 本实用新型的设计考虑了低成本、低功耗、微型化和稳定可靠等因素。监测仪系统主要由传感器模块、数据处理模块、无线通信模块和供电模块组成。各种传感器模块负责对土壤环境数据的信息采集,并提供给数据处理单元;由无线通信模块负责进行无线通信,交换信息和存储数据。

[0020] 在传感器采集接口电路中,SDA 为数据线,SCK 为时钟线,它们是通过接口 P0.2 和 P0.3 与 CC2430 进行通信。

[0021] 在温湿度采集电路中,芯片供电电压 3.3V,在电源引脚和地之间安装一个 100nF 的电容 C42,起到去耦滤波的作用。串行接口是两线式的结构,串行时钟输入 SCK 与 CC2430 的 P0.3 相连,用于 CC2430 与 SHT75 之间的通讯同步;串行数据 DATA 是一个三态门结构,与 CC2430 的 P0.2 相连,用于数据的读取。DATA 在 SCK 时钟下降沿改变状态,并仅在 SCK 上升

沿有效。数据传输期间,在 SCK 时钟高电平时, DATA 需要保持稳定,为了避免信号冲突,在安装一个 $10\text{k}\Omega$ 上拉电阻 R47,使 P0.2 输出低电平。

[0022] B-530 为模拟传感器,可通过 CC2430 的 P0.5 口内部的 ADC 输入通道完成模数转换,无需外置 A/D 转换器。

[0023] 本监测仪可将得到的测量信息用于无线通信的同时也存储于 SD 卡中,以方便数据的备份、使用和读取。

[0024] 本实用新型能够实时采集包括温度、湿度、二氧化碳浓度和光照强度等土壤环境参数。完成对农田的实时无线监测、多点无线测量等功能,在农业领域的应用会有很好的发展前景。同时监测仪能对测量信息进行 SD 卡存储和无线信号发射,适合于农业土壤环境的测量与教学实验。

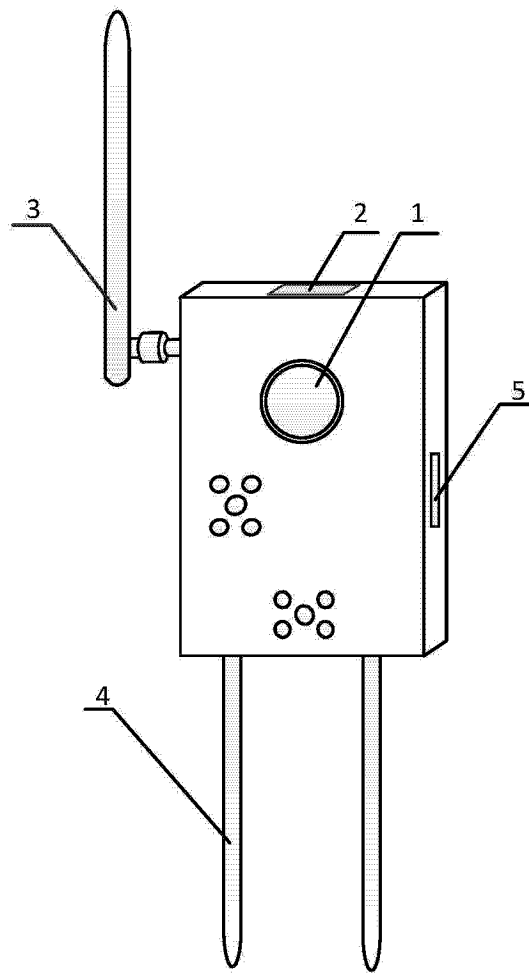


图 1

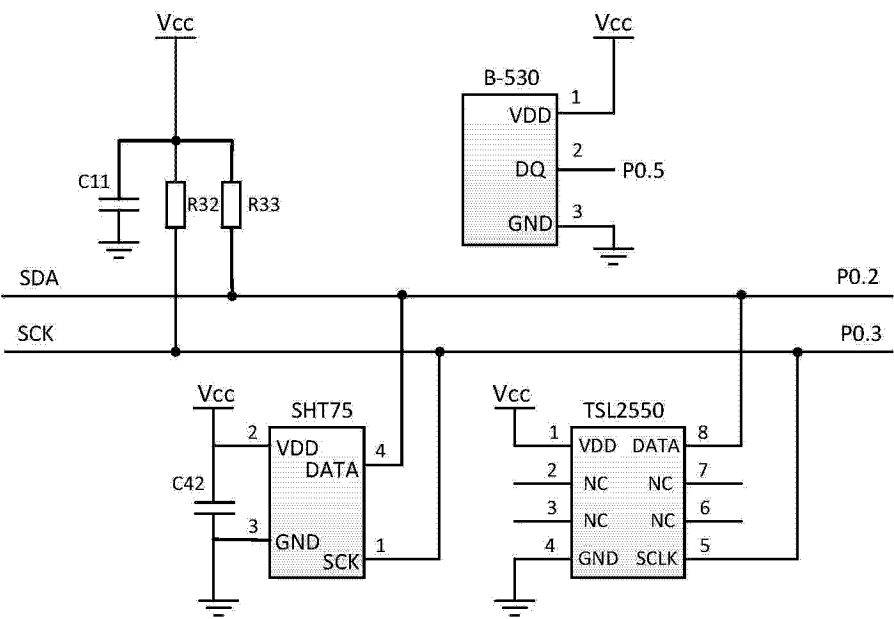


图 2

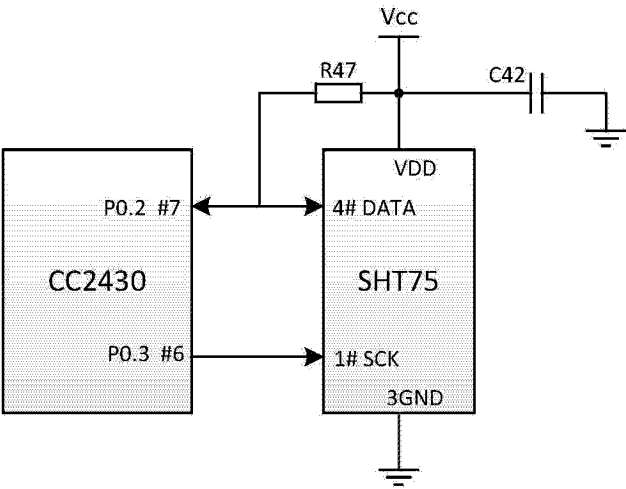


图 3