



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103472808 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 25

(21) 申请号 201310438406. 3

(22) 申请日 2013. 09. 24

(71) 申请人 河南兵峰电子科技有限公司

地址 450000 河南省郑州市农业路与天明路
交叉口怡丰新都汇 2 号楼 1 单元 2401
室

(72) 发明人 刘立峰

(74) 专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限
公司 41119

代理人 胡泳棋

(51) Int. Cl.

G05B 19/418 (2006. 01)

H04L 29/06 (2006. 01)

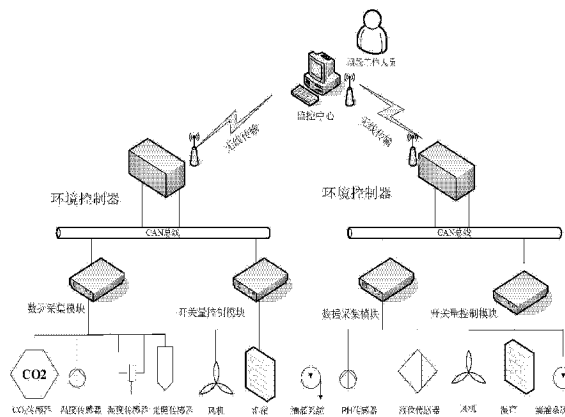
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

生态智能农业系统及其开关量控制装置

(57) 摘要

本发明涉及生态智能农业系统及其开关量控制装置,包括远程监控计算机和至少一个环境控制器,环境控制器通过 CAN 总线连接至少两个分布式布置的控制终端,每个控制终端用于连接对应的环境传感器和执行设备,所述控制终端由一个数据采集装置和一个开关量控制装置构成,数据采集装置用于采样连接对应的环境传感器,所述开关量控制装置用于控制连接对应的执行设备,所述开关量控制装置还设有用于检测对应的执行设备运行状况的监测单元,该监测单元包括一个电流检测接口与一个电压检测接口,所述电流监测接口与电压检测接口用于接入对应的执行设备。本发明能够解决现有技术预警系统不完善的问题。



1. 生态智能农业系统,其特征在于,包括远程监控计算机和至少一个环境控制器,各环境控制器通过 CAN 总线连接至少两个分布式布置的控制终端,每个控制终端用于连接对应的环境传感器和执行设备,所述控制终端由一个数据采集装置和一个开关量控制装置构成,数据采集装置用于采样连接对应的环境传感器,所述开关量控制装置用于控制连接对应的执行设备,所述开关量控制装置还设有用于检测对应的执行设备运行状况的监测单元,该监测单元包括一个电流检测接口与一个电压检测接口,所述电流检测接口与电压检测接口用于接入对应的执行设备。

2. 根据权利要求 1 所述的生态智能农业系统,其特征在于,所述监测单元包括一个电流检测电路和一个电压检测电路,该电流检测电路包括一个电流互感器、整流电路和开关管,该电流互感器采用穿心式结构,其一次导体穿孔形成所述电流检测接口,该电流互感器的二次侧通过所述整流电路触发驱动连接所述开关管,该开关管的输出端连接所述开关量控制装置的控制器。

3. 根据权利要求 2 所述的生态智能农业系统,其特征在于,所述电压检测电路包括一个光耦,该光耦的原边连接所述电压检测接口,副边连接所述开关量控制装置的控制器。

4. 根据权利要求 1 或 2 或 3 所述的生态智能农业系统,其特征在于,所述环境控制器设有用于与远程监控计算机通信的无线通信接口。

5. 用于权利要求 1 所述生态智能农业系统的开关量控制装置,其特征在于,所述开关量控制装置用于控制连接对应的执行设备,所述开关量控制装置还设有用于检测对应的执行设备运行状况的监测单元,该监测单元包括一个电流检测接口与一个电压检测接口,所述电流检测接口与电压检测接口用于接入对应的执行设备。

6. 根据权利要求 5 所述的开关量控制装置,其特征在于,所述监测单元包括一个电流检测电路和一个电压检测电路,该电流检测电路包括一个电流互感器、整流电路和开关管,该电流互感器采用穿心式结构,其一次导体穿孔形成所述电压检测接口,该电流互感器的二次侧通过所述整流电路触发驱动连接所述开关管,该开关管的输出端连接所述开关量控制装置的控制器。

7. 根据权利要求 6 所述的开关量控制装置,其特征在于,所述电压检测电路包括一个光耦,该光耦的原边连接所述电压检测接口,副边连接所述开关量控制装置的控制器。

生态智能农业系统及其开关量控制装置

技术领域

[0001] 本发明涉及生态智能农业系统及其数据采集装置、开关量控制装置。

背景技术

[0002] 近几年,随着物联网技术的快速发展,物联网的应用领域非常广泛。现有的生态智能农业系统由服务器(一般采用远程监控计算机)和控制终端构成,控制终端分别布设于农业设施的不同位置,分别用于采集对应位置的环境信息(通过连接各种环境传感器生效),并且控制对应位置的执行设备,如风扇、灌溉设备、湿帘等等。根据控制终端的采样信息,对这些信息进行处理并输出控制执行装置,对信息的处理可以由服务器完成,也可以由控制终端本身完成。

[0003] 目前,物联网的应用已经涉及到农业方面,国家的政策也在扶持,但是国家大力扶助和倡导的智能农业科技产品研制出来后,竟然难以大面积推广应用。其原因是多方面的,经过实地调研可知,其中最主要的原因是现有技术研发的产品存在如下不足:

[0004] 操作复杂。生态智能农业系统是一种高科技产品,但使用这类产品的对象往往是科技水平较低的农民。虽然我国农民的知识文化水平越来越高,但大部分农民对最新的物联网技术还是很陌生的。产品设计者往往忽略了这一点,要求使用者能熟练操作电脑,还要学会操作面板复杂而陌生的控制器。对一线的农民来说,操作就显得非常复杂,因此农民不愿意使用,在使用过程中也容易出现误操作,从而限制了产品和技术的推广。农民的生产生活习惯短期内难以改正,因此,要解决这个问题就要把产品设计得更合理,使用更方便,操作更简单。如果操作智能农业产品就像拧水龙头一样方便,相信这方面的问题就不复存在了。

[0005] 成本高。智能农业设备是高科技电子产品,成本较高。成本高的因素除了材料和生产成本以外,最主要的是设计成本和运营成本。而设计成本高的原因之一是缺乏统一标准。同样功能的需求,在不同的厂家,对不同的用户,都会有不同的产品,连配件都不兼容。比如,蔬菜大棚、养鱼池和养猪场的产品都各不相同,不能通用。由于缺乏统一标准,导致重复研发设计,成本自然增加。作为农民,如果投入过多,他们宁可选择传统的种植和养殖方式。成本因素是影响其大面积的推广应用的重要原因。

[0006] 可靠性差。农业生产环境与实验室环境往往差别很大。比如,农业大棚往往比较潮湿,很多电路板在这种潮湿的环境下容易出故障。很多设备在安装初期功能正常,但时间长了以后,故障率越来越高,甚至全部瘫痪。可靠性不足,用户很难接受。

[0007] 本系统通过结构和软硬件的合理设计,能有效解决以上问题,使产品具有可操作性强,低成本和高可靠性的优点,便于大面积推广应用。

发明内容

[0008] 本发明的目的是提供生态智能农业系统,以解决现有系统操作复杂、成本高、可靠性差的问题。另外,本发明还提供了一种用于上述生态智能农业系统的开关量控制装置。

[0009] 为实现上述目的,本发明的方案包括:

[0010] 生态智能农业系统,包括远程监控计算机和至少一个环境控制器,各环境控制器通过 CAN 总线连接至少两个分布式布置的控制终端,每个控制终端用于连接对应的环境传感器和执行设备,所述控制终端由一个数据采集装置和一个开关量控制装置构成,数据采集装置用于采样连接对应的环境传感器,所述开关量控制装置用于控制连接对应的执行设备,所述开关量控制装置还设有用于检测对应的执行设备运行状况的监测单元,该监测单元包括一个电流检测接口与一个电压检测接口,所述电流检测接口与电压检测接口用于接入对应的执行设备。

[0011] 所述监测单元包括一个电流检测电路和一个电压检测电路,该电流检测电路包括一个电流互感器、整流电路和开关管,该电流互感器采用穿心式结构,其一次导体穿孔形成所述电压检测接口,该电流互感器的二次侧通过所述整流电路触发驱动连接所述开关管,该开关管的输出端连接所述开关量控制装置的控制器。

[0012] 所述电压检测电路包括一个光耦,该光耦的原边连接所述电压检测接口,副边连接所述开关量控制装置的控制器。

[0013] 所述环境控制器设有用于与远程监控计算机通信的无线通信接口。

[0014] 开关量控制装置,所述开关量控制装置用于控制连接对应的执行设备,所述开关量控制装置还设有用于检测对应的执行设备运行状况的监测单元,该监测单元包括一个电流检测接口与一个电压检测接口,所述电流检测接口与电压检测接口用于接入对应的执行设备。

[0015] 所述监测单元包括一个电流检测电路和一个电压检测电路,该电流检测电路包括一个电流互感器、整流电路和开关管,该电流互感器采用穿心式结构,其一次导体穿孔形成所述电压检测接口,该电流互感器的二次侧通过所述整流电路触发驱动连接所述开关管,该开关管的输出端连接所述开关量控制装置的控制器。

[0016] 所述电压检测电路包括一个光耦,该光耦的原边连接所述电压检测接口,副边连接所述开关量控制装置的控制器。

[0017] 本发明的生态智能农业系统,将现有技术中服务器和控制终端的功能分化,分别由不同的装置完成单一功能,数据采集功能——数据采集装置,执行设备的控制——开关量控制装置,信息处理与传输——环境控制器,一个环境控制器可以通过 CAN 网络管理多个数据采集装置和开关量控制装置。这样设计有助于降低控制终端的复杂程度和成本,也便于维护和更换,控制性能更好。开关量控制装置上配备了一个监测单元,用于检测对应的执行设备的电流和电压信息,在安装时,只需要将监测单元的电流检测接口、电压检测接口连入对应的执行设备的电路中,就能够检测执行设备电路的电压、电流,就能够判断执行设备是否有故障发生,从而实现对执行设备的监测,以达到提高可靠性,完善预警,从而使管理人员及时掌握反馈信息。

[0018] 进一步的,环境控制器设有无线通信接口,用于与远程监控计算机通讯,传输各种信息到远程监控计算机,远程监测计算机主要用于数据管理,一般不参与现场设备的直接控制。这样有助于提高系统的自动化程度,减少人为干预,便于推广使用。

附图说明

- [0019] 图 1 是本发明的生态智能农业系统框图；
[0020] 图 2 是环境控制器的软件流程图；
[0021] 图 3 是电流检测接口电路图；
[0022] 图 4 是电压检测接口电路图。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图对本发明做进一步详细的说明。

[0024] 如图 1 所示为生态智能农业系统在智能温室的应用,生态智能农业系统,包括远程监控计算机(图 1 中的监控中心)和至少一个环境控制器,环境控制器通过 CAN 总线连接至少两个分布式布置的控制终端,每个控制终端用于连接对应的环境传感器和执行设备,控制终端由一个数据采集装置(图 1 中的数据采集模块)和一个开关量控制装置(图 1 中的开关量控制模块)构成,数据采集装置用于采样连接对应的环境传感器,开关量控制装置用于控制连接对应的执行设备。环境传感器包括 CO₂ 传感器、温度传感器、湿度传感器、PH 传感器、液位传感器和光照传感器等,执行设备包括风机、湿帘、灌溉系统等等。

[0025] 开关量控制装置、数据采集装置、环境控制器实现现有控制终端的功能,从硬件结构上来看,仅是分别采用了各自的控制器(微处理器),本领域技术人员容易根据实际需求替换和改进,在此不再赘述。

[0026] 每个环境传感器及其 CAN 网络覆盖一定的区域,远程监控计算机负责管理多个这样的区域,形成一个智能温室系统。

[0027] 本发明具备监测功能,由开关量控制装置实现:开关量控制装置设有用于检测对应的执行设备运行状况的监测单元,该监测单元包括一个电流检测接口与一个电压检测接口,电流检测接口与电压检测接口用于接入对应的执行设备。

[0028] 如图 3、4 给出了一种具体的实施电路:监测单元包括一个电流检测电路和一个电压检测电路,该电流检测电路包括一个电流互感器、整流电路和开关管,该电流互感器采用穿心式结构形成所述电压检测接口,使被检测执行设备的动力线路穿过该电流互感器的一次导体穿孔,该电流互感器的二次侧通过整流电路触发驱动连接开关管,该开关管的输出端连接开关量控制装置的控制器。整流电路为二极管整流电路,开关管为三极管,感应电流在电阻 R1 两端产生电压,经过滤波电容后加在三极管的基极上,三极管集电极输出连接到开关量控制装置的控制器。三极管集电极输出的电压变化,体现了电流互感器检测的执行设备动力线路的电流情况。电压检测电路包括一个光耦,该光耦的原边连接电压检测接口,副边连接开关量控制装置的控制器。

[0029] 环境控制器设有用于与远程监控计算机通信的无线通信接口,用于与远程监控计算机(文中也写做服务器)通信,便于远程管理。环境控制器控制流程如图 2 所示。

[0030] 控制终端主要实现环境数据实时采集、处理与显示,以及对环境的调节,通过无线通信系统将检测到的环境参数传输到服务器,并接受服务器的控制而产生控制决策。环境控制器控制执行机构进行环境调节,具有脱机运行功能,可在服务器关机的情况下独立工作。用户通过服务器可以预设环境参数门限,由控制终端自主运行决策程序,实现环境自动控制。环境控制器通过 RS485 与数据采集模块和开关量控制模块连接。为了保证其通信的稳定性,防止误触发,在软件上应用 modbus 通信协议。

[0031] 远程监控计算机系统的软件管理功能主要包括历史数据管理、设备控制管理中心、历史资料分析等等。采用可视化编程语言设计界面友好的环境监测与管理程序,实现远程监控与管理操作。用户可以通过服务器计算机方便的查看任意终端环境状态和系统运行情况。如果出现故障,服务器发出提示和报警信息,以便及时维修。一旦控制策略确定,自动控制功能便由控制终端实现,服务器不再干预,除非用户修改或强制干预。服务器功能可以进一步扩展,与互联网或 GSM 网络互联,可实现“GSM 无线短信报警”,可以将“温室的报警信息”以短信的方式迅速发到相关人员的“手机或 PDA”上,请求人工干预。通过连接宽带互联网,可以实现互联网远程登陆访问功能,方便异地监控。

[0032] 环境控制器设有用于与远程监控计算机通信的无线通信接口为 Zigbee 接口,ZIGBEE 在无线传输的过程中,可以自动的实现自组网、多跳、就近识别的功能,当现场的单个路由出现问题时,其他路由会自动的寻找其他的线路,不会耽误系统的运行。农业物联网涉及的地域范围往往非常广阔,有线供电方式难度较大。通信模块供电一般需采用电池供电方式,因此低功耗设计非常重要。

[0033] 本系统通过全新的设计理念,使生态智能农业系统的设计更加符合用户的实际要求,从而助推智能农业的推广应用,使智能农业的优势充分发挥出来,从而产生良好的经济和社会效益。

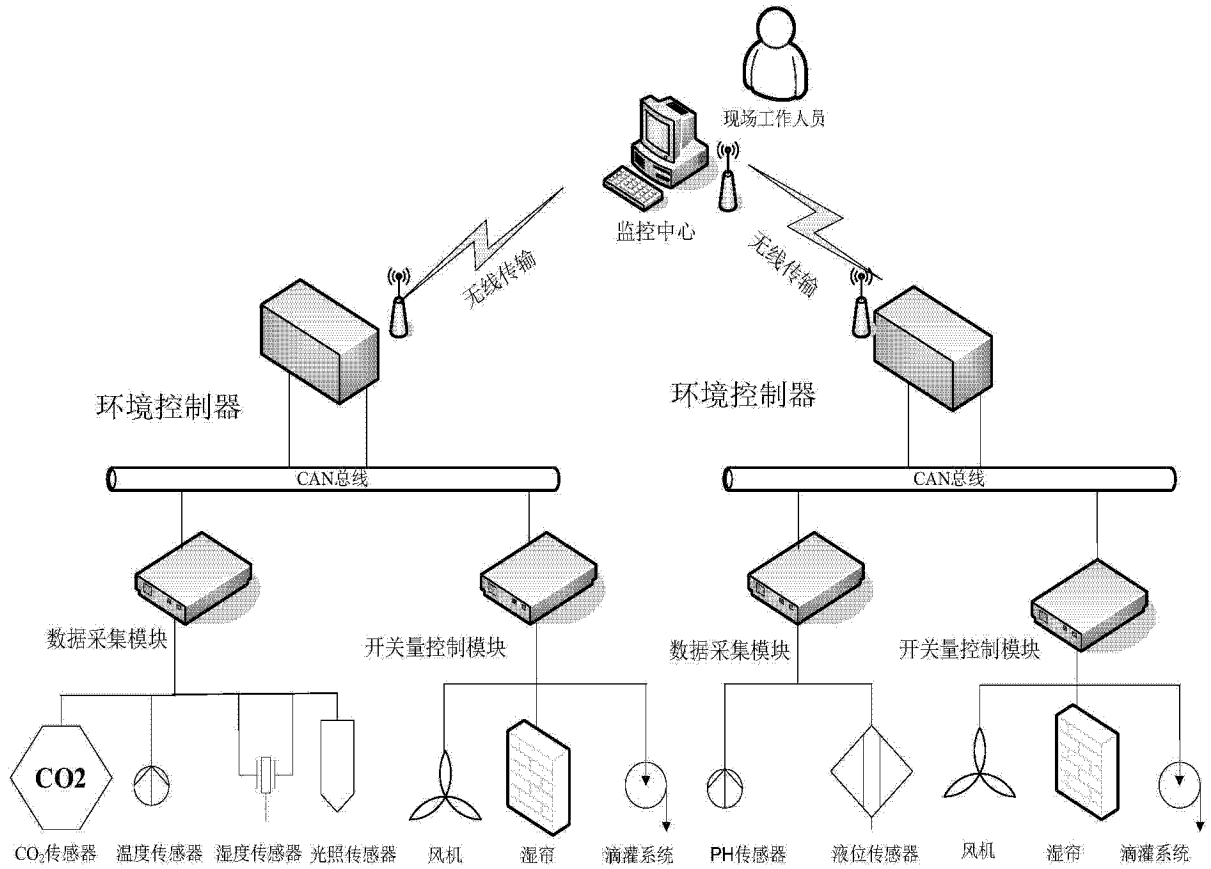


图 1

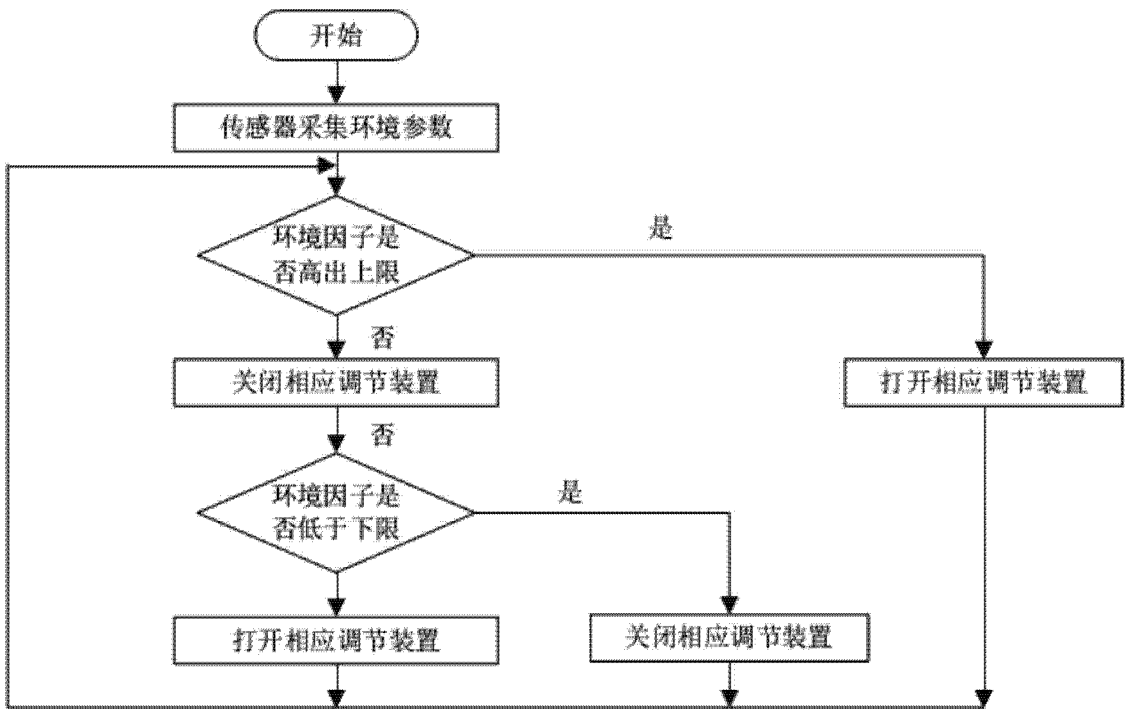


图 2

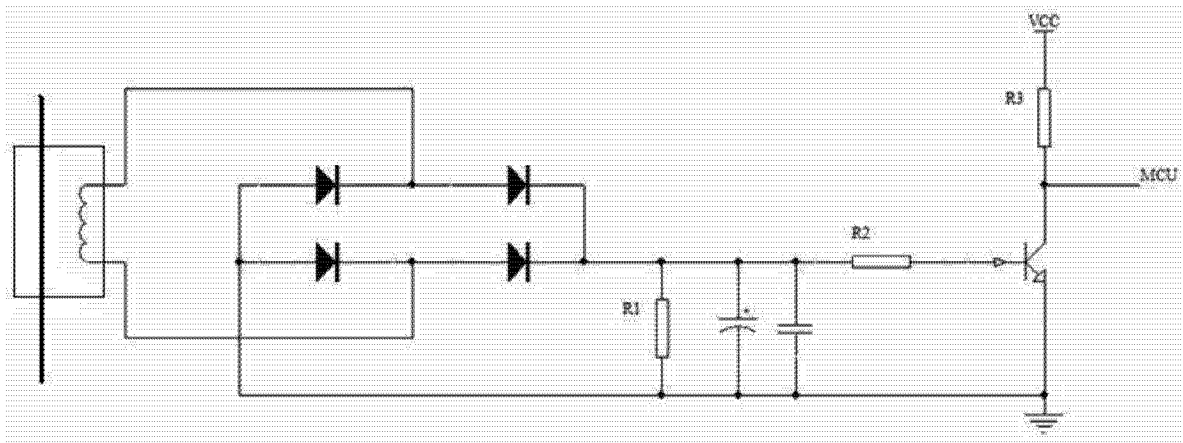


图 3

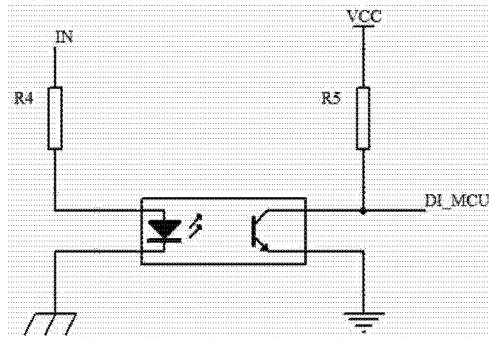


图 4