



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104571032 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 29

(21) 申请号 201410830245. 7

(22) 申请日 2014. 12. 26

(71) 申请人 无锡清华信息科学与技术国家实验室物联网技术中心

地址 214135 江苏省无锡市新区太科园大学科技园清源路立业楼 A 区 502 号

(72) 发明人 曹鹏飞 韩建康 毛续飞

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

代理人 路凯 胡彬

(51) Int. Cl.

G05B 19/418(2006. 01)

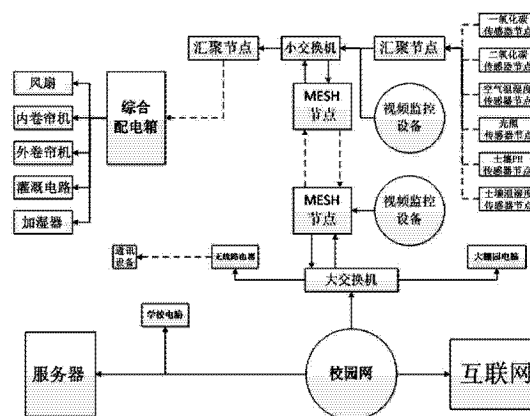
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54) 发明名称

一种智慧大棚

(57) 摘要

本发明涉及一种智慧大棚,包括感知系统、传输系统、响应系统和展示系统;所述感知系统采集环境信息,并通过所述传输系统发送至所述展示系统,所述展示系统将所述环境信息代入预先建立的生物模型进行分析处理,并根据分析处理结果产生控制指令,将所述控制指令通过所述传输系统发送至所述响应系统,所述响应系统根据接收到的所述控制指令控制所述综合配电箱对响应设备做出相应的调整,以便所述智慧大棚内的环境适合农作物的生长。可见,该智慧大棚能够基于物联网实时采集环境信息,并基于该环境信息对智慧大棚进行远程控制,便于让智慧大棚持续创造出适宜农作物生长的稳定可靠的环境,大大节省了人力。



1. 一种智慧大棚,其特征在于,包括感知系统、传输系统、响应系统和展示系统;
所述感知系统包括环境感知节点;
所述传输系统包括网络节点;
所述响应系统包括综合配电箱和响应设备;
所述展示系统包括服务器和通讯设备;

所述感知系统采集环境信息,并通过所述传输系统发送至所述展示系统,所述展示系统将所述环境信息代入预先建立的生物模型进行分析处理,并根据分析处理结果产生控制指令,将所述控制指令通过所述传输系统发送至所述响应系统,所述响应系统根据接收到的所述控制指令控制所述综合配电箱对响应设备做出相应的调整,以便所述智慧大棚内的环境适合农作物的生长。

2. 根据权利要求 1 所述的智慧大棚,其特征在于,所述环境感知节点包括二氧化碳传感器节点、空气温湿度传感器节点、光照传感器节点、一氧化碳传感器节点、土壤温湿度传感器节点和土壤 PH 传感器节点。

3. 根据权利要求 1 所述的智慧大棚,其特征在于,所述感知系统还包括视频监控设备,所述视频监控设备包括农作物视频监控设备和安防视频监控设备;

所述视频监控设备采集农作物图像信息和安全图像信息,并通过所述传输系统发送至所述展示系统。

4. 根据权利要求 2 所述的智慧大棚,其特征在于,所述网络节点包括汇聚节点和 MESH 节点;

所述汇聚节点包括所述感知系统的汇聚节点和所述响应系统的汇聚节点,所述环境感知节点和汇聚节点构建无线自组网络,所述 MESH 节点构建无线网络,所述无线自组网络接入所述无线网络,所述无线网络接入局域网或互联网。

5. 根据权利要求 4 所述的智慧大棚,其特征在于,所述传输系统还包括交换机,所述交换机和所述 MESH 节点连接。

6. 根据权利要求 2 所述的智慧大棚,其特征在于,所述综合配电箱包括信号处理电路和开关电路,所述开关电路包括继电器、开关电源和空气开关,所述信号处理电路和所述开关电路连接;

所述响应设备包括内卷帘机、外卷帘机、风扇、加湿器和灌溉电路。

7. 根据权利要求 1 所述的智慧大棚,其特征在于,所述通讯设备包括平板电脑、个人计算机、膝上型计算机和智能手机。

8. 根据权利要求 6 所述的智慧大棚,其特征在于,所述生物模型包括:

当所述光照传感器节点采集的环境光照度低于 2000lux,所述展示系统控制所述响应系统,接通所述内卷帘机和外卷帘机的电源,启动所述内卷帘机和外卷帘机。

9. 根据权利要求 6 所述的智慧大棚,其特征在于,所述生物模型包括:

当所述一氧化碳传感器节点采集的一氧化碳含量高于 100ppm,所述展示系统控制所述响应系统,接通所述风扇的电源,启动所述风扇。

10. 根据权利要求 6 所述的智慧大棚,其特征在于,所述生物模型包括:

当所述空气温湿度传感器节点采集的温度低于 15℃,所述展示系统控制所述响应系统,接通所述内卷帘机和外卷帘机的电源,启动所述内卷帘机和外卷帘机;

当所述空气温湿度传感器节点采集的温度高于 35℃,所述展示系统控制所述响应系统,切断所述内卷帘机和外卷帘机的电源,关闭所述内卷帘机和外卷帘机;并接通所述风扇的电源,启动所述风扇;

当所述空气温湿度传感器节点采集的湿度低于 45%,所述展示系统控制所述响应系统,接通所述加湿器的电源,启动所述加湿器;

当所述空气温湿度传感器节点采集的湿度高于 85%,所述展示系统控制所述响应系统,切断所述加湿器的电源,关闭所述加湿器;并接通所述内卷帘机和外卷帘机的电源,启动所述内卷帘机和外卷帘机;还接通所述风扇的电源,启动所述风扇。

一种智慧大棚

技术领域

[0001] 本发明涉及农业物联网技术领域,尤其涉及一种智慧大棚。

背景技术

[0002] 农业大棚作为一种为农作物生长创造适宜环境的农业设施,可看成是一个半独立于自然界大气候的半封闭式的人工生态环境,它可以避开外界种种不利因素的影响,改善或创造更佳的环境气候。所以,近百年来农业大棚一直是设施农业的重要组成部分。不过长久以来,农业大棚都是农民凭借自身积累的务农经验进行人力操作和控制的,该操作控制经验无法大批量的工业化,不利于农业的长足发展。随着近些年计算机技术的进步和智能控制理论的发展,人们越来越迫切的希望把农业大棚和自动控制计算机信息技术结合起来,以便继承前人丰富的务农经验,更加智能、准确的对农业大棚进行控制,让其持续创造稳定、可靠的适宜农作物生长的环境。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提出一种智慧大棚,能够基于物联网实时采集环境信息,并基于该环境信息对智慧大棚进行远程控制,便于让智慧大棚持续创造出适宜农作物生长的稳定可靠的环境,大大节省了人力。

[0004] 为达此目的,本发明采用以下技术方案:

[0005] 一种智慧大棚,包括感知系统、传输系统、响应系统和展示系统;

[0006] 所述感知系统包括环境感知节点;

[0007] 所述传输系统包括网络节点;

[0008] 所述响应系统包括综合配电箱和响应设备;

[0009] 所述展示系统包括服务器和通讯设备;

[0010] 所述感知系统采集环境信息,并通过所述传输系统发送至所述展示系统,所述展示系统将所述环境信息代入预先建立的生物模型进行分析处理,并根据分析处理结果产生控制指令,将所述控制指令通过所述传输系统发送至所述响应系统,所述响应系统根据接收到的所述控制指令控制所述综合配电箱对响应设备做出相应的调整,以便所述智慧大棚内的环境适合农作物的生长。

[0011] 其中,所述环境感知节点包括二氧化碳传感器节点、空气温湿度传感器节点、光照传感器节点、一氧化碳传感器节点、土壤温湿度传感器节点和土壤 PH 传感器节点。

[0012] 其中,所述感知系统还包括视频监控设备,所述视频监控设备包括农作物视频监控设备和安防视频监控设备;

[0013] 所述视频监控设备采集农作物图像信息和安全图像信息,并通过所述传输系统发送至所述展示系统。

[0014] 其中,所述网络节点包括汇聚节点和 MESH 节点;

[0015] 所述汇聚节点包括所述感知系统的汇聚节点和所述响应系统的汇聚节点,所述环

境感知节点和汇聚节点构建无线自组网络,所述 MESH 节点构建无线网络,所述无线自组网络接入所述无线网络,所述无线网络接入局域网或互联网。

[0016] 其中,所述传输系统还包括交换机,所述交换机和所述 MESH 节点连接。

[0017] 其中,所述综合配电箱包括信号处理电路和开关电路,所述开关电路包括继电器、开关电源和空气开关,所述信号处理电路和所述开关电路连接;

[0018] 所述响应设备包括内卷帘机、外卷帘机、风扇、加湿器和灌溉电路。

[0019] 其中,所述通讯设备包括平板电脑、个人计算机、膝上型计算机和智能手机。

[0020] 其中,所述生物模型包括:

[0021] 当所述光照传感器节点采集的环境光照度低于 2000lux,所述展示系统控制所述响应系统,接通所述内卷帘机和外卷帘机的电源,启动所述内卷帘机和外卷帘机。

[0022] 其中,所述生物模型包括:

[0023] 当所述一氧化碳传感器节点采集的一氧化碳含量高于 100ppm,所述展示系统控制所述响应系统,接通所述风扇的电源,启动所述风扇。

[0024] 其中,所述生物模型包括:

[0025] 当所述空气温湿度传感器节点采集的温度低于 15℃,所述展示系统控制所述响应系统,接通所述内卷帘机和外卷帘机的电源,启动所述内卷帘机和外卷帘机;

[0026] 当所述空气温湿度传感器节点采集的温度高于 35℃,所述展示系统控制所述响应系统,切断所述内卷帘机和外卷帘机的电源,关闭所述内卷帘机和外卷帘机;并接通所述风扇的电源,启动所述风扇;

[0027] 当所述空气温湿度传感器节点采集的湿度低于 45%,所述展示系统控制所述响应系统,接通所述加湿器的电源,启动所述加湿器;

[0028] 当所述空气温湿度传感器节点采集的湿度高于 85%,所述展示系统控制所述响应系统,切断所述加湿器的电源,关闭所述加湿器;并接通所述内卷帘机和外卷帘机的电源,启动所述内卷帘机和外卷帘机;还接通所述风扇的电源,启动所述风扇。

[0029] 本发明的有益效果在于:一种智慧大棚,包括感知系统、传输系统、响应系统和展示系统;所述感知系统采集环境信息,并通过所述传输系统发送至所述展示系统,所述展示系统将所述环境信息代入预先建立的生物模型进行分析处理,并根据分析处理结果产生控制指令,将所述控制指令通过所述传输系统发送至所述响应系统,所述响应系统根据接收到的所述控制指令控制所述综合配电箱对响应设备做出相应的调整,以便所述智慧大棚内的环境适合农作物的生长。可见,该智慧大棚能够基于物联网实时采集环境信息,并基于该环境信息对智慧大棚进行远程控制,便于让智慧大棚持续创造出适宜农作物生长的稳定可靠的环境,大大节省了人力。

附图说明

[0030] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对本发明实施例描述中所需要使用的附图作简单的介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据本发明实施例的内容和这些附图获得其他的附图。

[0031] 图 1 是本发明提供的智慧大棚的结构方框图。

[0032] 图 2 是本发明提供的智慧大棚的生物模型的示意图。

具体实施方式

[0033] 为使本发明解决的技术问题、采用的技术方案和达到的技术效果更加清楚,下面将结合附图对本发明实施例的技术方案作进一步的详细描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0034] 请参考图 1,其是本发明提供的智慧大棚的结构方框图。

[0035] 该智慧大棚,包括感知系统、传输系统、响应系统和展示系统;

[0036] 所述感知系统包括环境感知节点;

[0037] 所述传输系统包括网络节点;

[0038] 所述响应系统包括综合配电箱和响应设备;

[0039] 所述展示系统包括服务器和通讯设备;

[0040] 所述感知系统采集环境信息,并通过所述传输系统发送至所述展示系统,所述展示系统将所述环境信息代入预先建立的生物模型进行分析处理,并根据分析处理结果产生控制指令,将所述控制指令通过所述传输系统发送至所述响应系统,所述响应系统根据接收到的所述控制指令控制所述综合配电箱对响应设备做出相应的调整,以便所述智慧大棚内的环境适合农作物的生长。

[0041] 可见,该智慧大棚能够基于物联网实时采集环境信息,并基于该环境信息对智慧大棚进行远程控制,便于让智慧大棚持续创造出适宜农作物生长的稳定可靠的环境,大大节省了人力。

[0042] 本发明实施例提供的智慧大棚涉及农业物联网应用,特别涉及基于物联网技术的数据感知、数据通信、设备自动化控制的综合物联网的实际应用,属于农业物联网应用领域。该智慧大棚结合物联网等高科技手段的资源节约型高效设施农业技术,主要根据采集到的外界环境的温度、湿度、二氧化碳含量、一氧化碳含量、光照以及土壤状况等因素,对智慧大棚内的各项指标和各种营养元素配方进行远程控制,以创造出适合农作物生长的最佳环境。

[0043] 其中,所述环境感知节点包括二氧化碳传感器节点、空气温湿度传感器节点、光照传感器节点、一氧化碳传感器节点、土壤温湿度传感器节点和土壤 PH 传感器节点。

[0044] 本发明实施例提供的智慧大棚,要实现远程控制大棚内的各项指标和各种营养元素配方的目的,那么如何能够准确、稳定、方便的采集到环境信息就成为整套智慧大棚的技术关键点之一。

[0045] 随着近几年短距离无线通信的发展,新兴的物联网技术为智能温室系统中的传感环节提供了有力的技术保障。所述环境感知节点选用物联网基础节点,物联网基础节点本身带有简单的处理能力和通信能力,通过传感器的扩展即可实现不同环境感知的需求。上述的各种传感器节点都是物联网基础节点的扩展。该节点本身具有低功耗工作模式和自组网能力,可以大范围且不受限制的部署。

[0046] 其中,所述感知系统还包括视频监控设备,所述视频监控设备包括农作物视频监控设备和安防视频监控设备;

[0047] 所述视频监控设备采集农作物图像信息和安全图像信息,并通过所述传输系统发送至所述展示系统。

[0048] 所述感知系统包括环境感知节点和视频监控设备。环境感知节点主要包括二氧化碳传感器节点、空气温湿度传感器节点、光照传感器节点、一氧化碳传感器节点、土壤温湿度传感器节点和土壤 PH 传感器节点。视频监控设备主要包括包括农作物视频监控设备和安防视频监控设备。所述感知系统的环境感知节点和视频监控设备实现了大棚内环境参数的采集和农作物图像信息的获取以及大棚内安防情况的监控。

[0049] 其中,所述网络节点包括汇聚节点和 MESH 节点;

[0050] 所述汇聚节点包括所述感知系统的汇聚节点和所述响应系统的汇聚节点,所述环境感知节点和汇聚节点构建无线自组网络,所述 MESH 节点构建无线网络,所述无线自组网络接入所述无线网络,所述无线网络接入局域网或互联网。

[0051] 所述传输系统包括网络节点,所述网络节点包括汇聚节点、MESH 节点、局域网和互联网。汇聚节点包括所述感知系统的汇聚节点和所述响应系统的汇聚节点。MESH 节点即为一个高速的无线通信节点。所述感知系统的环境感知节点和汇聚节点构建一个小范围的无线自组网络。MESH 节点构建一个高速的无线网络,即为骨干网,无线自组网络接入骨干网。骨干网可以接入局域网、互联网等,以构成健壮、稳定的传输系统。

[0052] 其中,所述传输系统还包括交换机,所述交换机和所述 MESH 节点连接。

[0053] 图 1 中所示的小交换机可以增加网络的接入接口,大交换机的功能与此类似。

[0054] 所述传输系统采用了最小两层的网络架构,即节点构成的无线自组网络和 MESH 节点构成的无线高速骨干网。骨干网同样具有自组织的网络特性,并且骨干网满足视频、图像传输的带宽要求。同时整个网络可以依据不同需求接入互联网,实现互联互通。

[0055] 其中,所述综合配电箱包括信号处理电路和开关电路,所述开关电路包括继电器、开关电源和空气开关,所述信号处理电路和所述开关电路连接;

[0056] 所述响应设备包括内卷帘机、外卷帘机、风扇、加湿器和灌溉电路。

[0057] 所述响应系统包括综合配电箱、内卷帘机、外卷帘机、风扇、加湿器和灌溉电路。综合配电箱包括信号处理电路,如控制节点,还包括开关电路,如继电器、开关电源和空气开关。综合配电箱控制整个智慧大棚的供电;内卷帘机和外卷帘机分别控制智慧大棚的内遮阳和外遮阳;风扇控制智慧大棚内的二氧化碳、一氧化碳等气体的含量;加湿器配合风扇调节智慧大棚内的湿度;灌溉电路为智慧大棚内的农作物实施浇灌。

[0058] 所述响应系统采用了一个综合配电箱统一控制大型机械设备,即响应设备。所有控制指令都由无线网络传达,方便了综合配电箱的部署方式。同时,综合配电箱的设计还解决了电磁干扰、散热、除湿、防雷、防过载、防短路等技术难题。

[0059] 其中,所述通讯设备包括平板电脑、个人计算机、膝上型计算机和智能手机。

[0060] 所述展示系统包括服务器和通讯设备。所述服务器负责接收所述感知系统的环境信息或向下传输控制指令。服务器包含数据库、数据解析工具,用于将所述环境信息代入预先建立的生物模型进行分析处理。所述通讯设备安装相应的客户端,该客户端包括环境信息的展示界面、图像界面、手动控制界面、自动控制界面。

[0061] 所述展示系统的客户端软件采用一体化的设计,把感知界面、控制界面等都融于一个控制平台,极大的方便了客户的操作,同时提供电脑版、手机版、平板电脑版的软件,并

且支持 Windows、Android、IOS 操作系统。

[0062] 本发明通过集成感知系统、传输系统、响应系统和展示系统的四层架构以及一个生物模型构建了一个完整的智慧大棚,从而实现了智慧大棚的整套远程控制智能系统。

[0063] 本发明实施例提供的智慧大棚,包括感知系统、传输系统、响应系统和展示系统。所述感知系统包括二氧化碳传感器节点、空气温湿度传感器节点、光照传感器节点、一氧化碳传感器节点、土壤温湿度传感器节点、土壤 PH 传感器节点以及汇聚节点、摄像头,整套设备构成一个感知网络。所述感知系统的感知设备采集智慧大棚的环境参数、农作物图像信息和安防图像信息。所述感知系统的节点设备通过自组网的形式把环境信息传输给 MESH 节点,视频图像信息也被传输给 MESH 节点,这样就完成了所述感知系统的数据采集。

[0064] 所述响应系统包括内卷帘机、外卷帘机、风扇、加湿器和灌溉电路、综合配电箱和汇聚节点,整套设备构成了一个控制网络。所述控制指令通过无线网络下行到汇聚节点、该汇聚节点把控制指令分发到综合配电箱中的各控制节点,然后各控制节点控制继电器,再由继电器控制空气开关等,实现控制所述响应设备的启动和关闭。

[0065] 所述传输系统由上述的感知网络、控制网络、无线 MESH 骨干网以及校园网(局域网)、互联网构成。感知网络和控制网络都通过 MESH 节点接入了整个智慧大棚网络,这样既可完成环境信息、视频图像信息的上行,也可完成控制指令的下行。通过整个传输网络,所有的系统数据都存入服务器,以备后续展示系统的工作。

[0066] 所述展示系统拥有一个完整的数据处理系统,通过数据挖掘与分析,实现了通讯设备,如平板电脑、智能手机等多平台、多系统的数据展示。结合生物模型,所述展示系统即可实现对智慧大棚的远程控制。

[0067] 请参考图 2,其是本发明提供的智慧大棚的生物模型的示意图。

[0068] 所述生物模型是智慧大棚实现远程控制全自动运行的一个工作条件,也是针对不同农作物的最佳生长条件,包含触发条件和响应机制。触发条件包含二氧化碳、一氧化碳、空气温湿度、光照、土壤 PH、土壤温湿度的设置阈值。响应机制包括内卷帘机、外卷帘机、风扇、加湿器、灌溉电路的启动和关闭控制。

[0069] 其中,所述生物模型,包括:

[0070] 当所述光照传感器节点采集的环境光照度低于 2000lux,所述展示系统控制所述响应系统,接通所述内卷帘机和外卷帘机的电源,启动所述内卷帘机和外卷帘机。

[0071] 其中,所述生物模型,包括:

[0072] 当所述一氧化碳传感器节点采集的一氧化碳含量高于 100ppm,所述展示系统控制所述响应系统,接通所述风扇的电源,启动所述风扇。

[0073] 其中,所述生物模型,包括:

[0074] 当所述空气温湿度传感器节点采集的温度低于 15℃,所述展示系统控制所述响应系统,接通所述内卷帘机和外卷帘机的电源,启动所述内卷帘机和外卷帘机;

[0075] 当所述空气温湿度传感器节点采集的温度高于 35℃,所述展示系统控制所述响应系统,切断所述内卷帘机和外卷帘机的电源,关闭所述内卷帘机和外卷帘机;并接通所述风扇的电源,启动所述风扇;

[0076] 当所述空气温湿度传感器节点采集的湿度低于 45%,所述展示系统控制所述响应系统,接通所述加湿器的电源,启动所述加湿器;

[0077] 当所述空气温湿度传感器节点采集的湿度高于 85%，所述展示系统控制所述响应系统，切断所述加湿器的电源，关闭所述加湿器；并接通所述内卷帘机和外卷帘机的电源，启动所述内卷帘机和外卷帘机；还接通所述风扇的电源，启动所述风扇。

[0078] 以上的生物模型，针对的是智慧大棚内种植芦荟的实际应用实例：

[0079] 智慧大棚内芦荟种植条件，包括：

[0080] 1, 温湿度的调节

[0081] 温湿度范围要求：温度 15-35℃、湿度 45-85%；

[0082] 温度和内卷帘机、外卷帘机、风扇相关联；湿度和加湿器、灌溉电路、内卷帘机、外卷帘机、风扇相关联。

[0083] (1) 当温度低于要求范围时，打开内卷帘机、外卷帘机以增加光照，使智慧大棚增温；当温度超过后关闭内卷帘机、外卷帘机、打开风扇，使智慧大棚降温。通过感知与调节使温度保持在 15-35℃。

[0084] (2) 当湿度低于要求范围时，打开加湿器、灌溉电路使智慧大棚增湿；但超过限值时，关闭加湿器、灌溉电路。打开内卷帘机、外卷帘机、风扇使智慧大棚增温除湿。通过感知与调节使湿度保持在 45-85%。

[0085] (3) 当所有响应设备运行时，感知系统实时采集环境参数，通过感知系统的反馈，实时调节响应设备的运转。上述 (1)、(2) 所述的调节条件都是以一个子事件的方式进行的，例如，当温度低于 15℃ 时，控制卷帘打开 30 秒，（温度传感器节点的感知时间为 30 秒）这就是一个子事件，整个调节过程中，就是通过这一个个子事件组合起来，持续控制调节温度。且温度和湿度都是相关的，所以环境参数的调节也是相关的，这就是子事件的作用。

[0086] 2, 光照的调节

[0087] 光照的调节主要是调节日照，正常日照的标准是 2000lux。

[0088] 光照只与内卷帘机、外卷帘机、相关，当光照度低于 2000lux 时，打开内卷帘机、外卷帘机。

[0089] 3, 一氧化碳含量监控

[0090] 智慧大棚内正常一氧化碳含量为低于 50ppm，当高于这个值时，就必须打开风扇通气。

[0091] 当一氧化碳含量高于 100ppm，客户端的软件平台除控制启动风扇外，还可以发出警报。

[0092] 本发明实施例提供智慧大棚的生物模型，由环境感知节点、条件判别、响应设备、功能组合、功能实现构成。环境感知节点包含空气温湿度节点、光照节点、二氧化碳节点、一氧化碳节点、土壤 PH 节点、土壤温湿度节点。响应设备包含内外卷帘机、两组风扇、加湿器、四组灌溉电路。条件判别和功能组合都由所述展示系统的数据处理系统实现。通过以上的设备和系统协调工作就完成了功能实现。

[0093] 本发明实施例提供的智慧大棚的生物模型的环境感知节点、响应设备、功能实现都是完全独立的。任意一个环境感知节点和任意一个响应设备都可以构成一条执行条件，任意一个执行条件都可以组合成一个功能实现，通过这种完全独立式的条件设置机制就构成了一个可以不断完善的生物模型，从而赋予了大棚智慧。

[0094] 生物模型的建立使智慧大棚的运行更接近生物生长的定律，使资源的利用更加紧

凑,环境的控制更加合理,进而使大棚的生产智慧化。

[0095] 本发明实施例提供的智慧大棚,具有以下显著特点:

[0096] 1、所述感知系统和所述响应系统的无线通信全部采用加密的方式,使整个智慧大棚的信息传输绝对安全。

[0097] 2、无线自组网、MESH 骨干网、局域网、互联网的融合使智慧大棚的生产不再局限于区域化。

[0098] 3、控制系统采用了优先级的设置,手动控制优先级高于一切自动化系统级别,使智慧大棚的生产安全可控。

[0099] 4、生物模型的引进,使智慧大棚的智慧化生产有据可循。

[0100] 本发明实施例提供的智慧大棚,把物联网技术实际应用于农业,进一步实现了农业的现代化。该智慧大棚的应用,验证并完善了现有的各种生物模型。整套系统即可用于生产,又可用于生物学的研究。

[0101] 一种智慧大棚,能够基于物联网实时采集环境信息,并基于该环境信息对智慧大棚进行远程控制,便于让智慧大棚持续创造出适宜农作物生长的稳定可靠的环境,大大节省了人力。

[0102] 以上内容仅为本发明的较佳实施例,对于本领域的普通技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

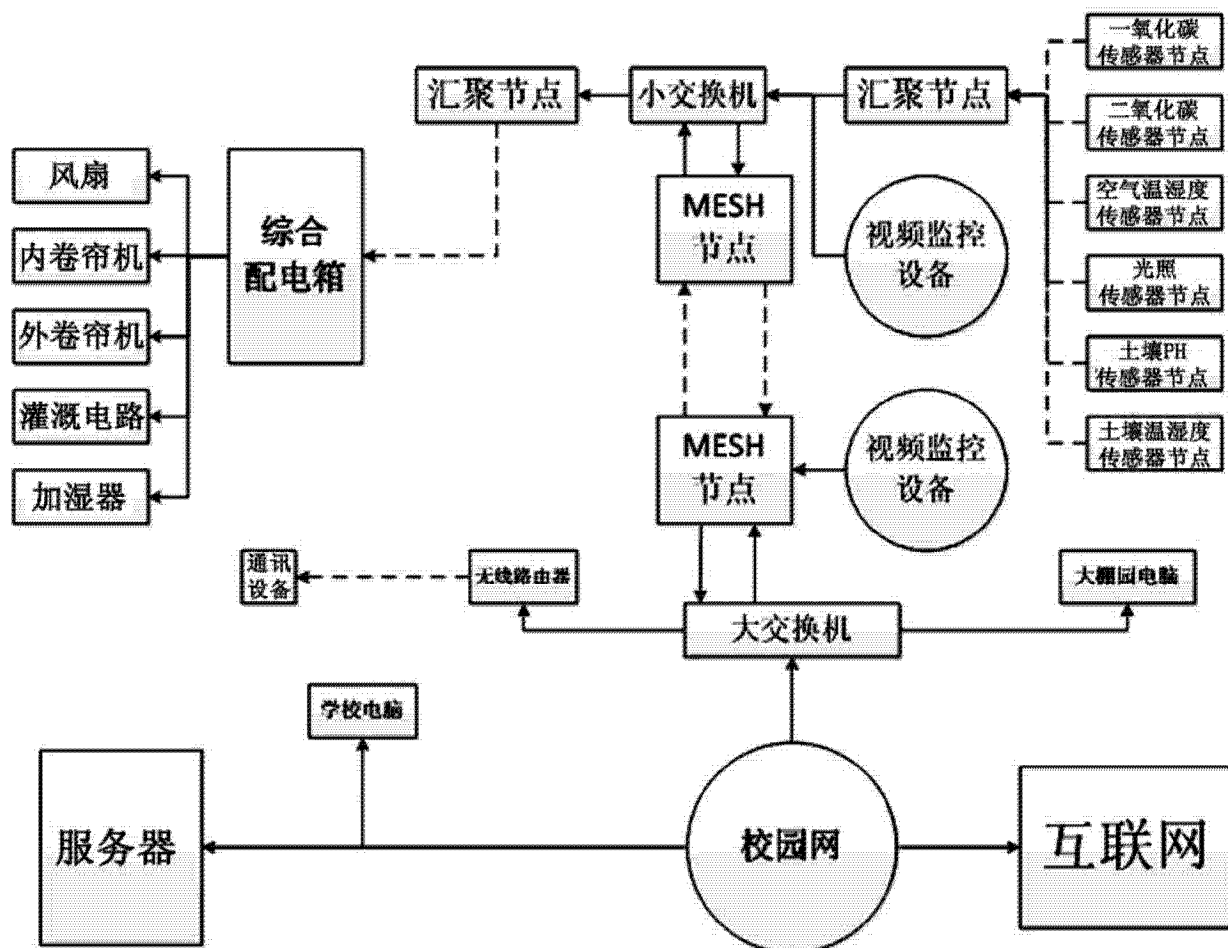


图 1

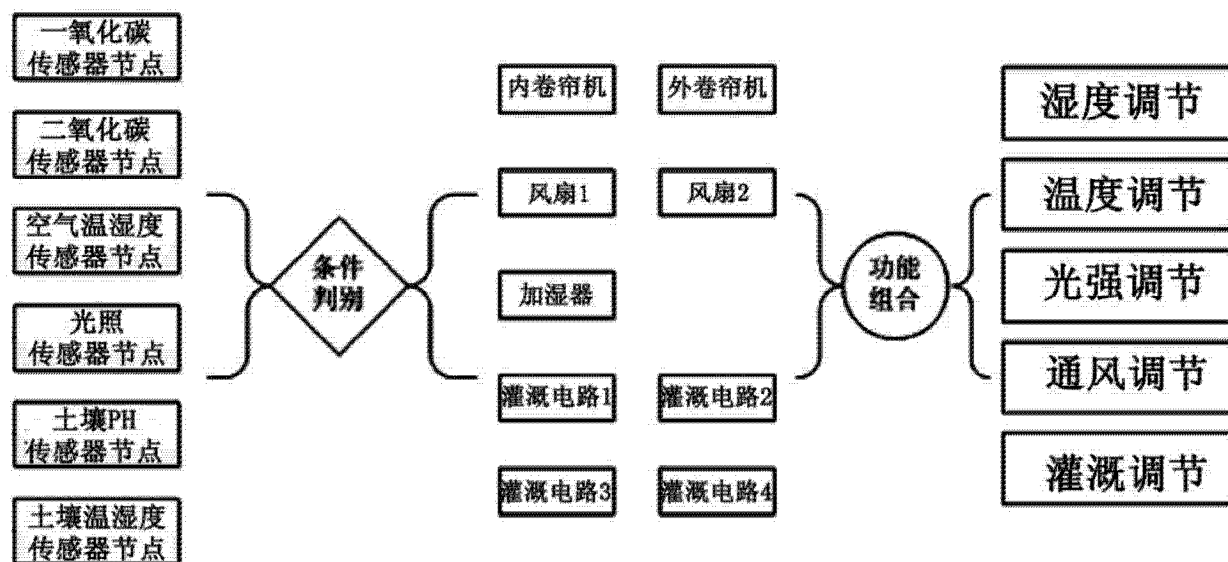


图 2