



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112051875 A

(43) 申请公布日 2020.12.08

(21) 申请号 202010938964.6

(22) 申请日 2020.09.09

(71) 申请人 山东锋士信息技术有限公司
地址 250101 山东省济南市高新技术产业
开发区舜华路1号齐鲁软件园6号楼
(创业广场D座)B515房间

申请人 水发智慧农业科技有限公司

(72) 发明人 孙启玉 李广阵 褚德峰

(51) Int.Cl.
G05D 27/02 (2006.01)

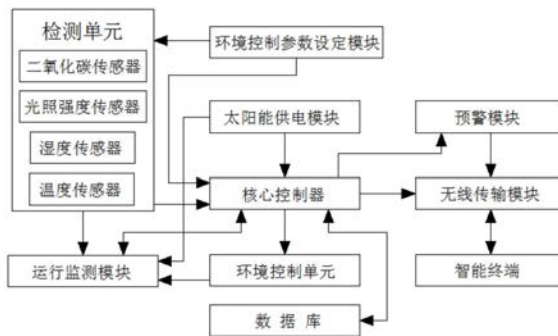
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称

一种无人值守的番茄智慧温室设备自动调控方法

(57) 摘要

本发明公开了一种无人值守的番茄智慧温室设备自动调控方法,具体包括以下步骤:S1、首先通过环境控制参数设定模块根据各生育期番茄种植及物候条件等设定最适合的环境参数(二氧化碳浓度值、光照强度值、湿度值以及温度值),本发明涉及温室调控系统技术领域。该无人值守的番茄智慧温室设备自动调控方法,该自动调控方法可根据番茄种植及物候条件等设定最适合的环境参数,对影响各环境因素的环境控制设备进行自动调节,具有多参数参考调控的功能,实现完全无人值守的设备自动调控,大大节省人工,同时设置有运行检测模块,可对数据采集以及调控设备工作时的运行状态进行监测,保证了数据采集的准确性和环境调控的质量。



1. 一种无人值守的番茄智慧温室设备自动调控方法,其特征在于:具体包括以下步骤:

S1、首先通过环境控制参数设定模块根据各生育期番茄种植及物候条件等设定最适合的环境参数(二氧化碳浓度值、光照强度值、湿度值以及温度值),并将环境参数发送给检测单元中对应的二氧化碳传感器、光照强度传感器、湿度传感器以及温度传感器中进行存储;

S2、在番茄种植的各个生育期内均通过检测单元内部的二氧化碳传感器、光照强度传感器、湿度传感器以及温度传感器对温室内的环境进行监测,由二氧化碳传感器采集温室内部的二氧化碳浓度数据,光照强度传感器设置于温室顶部,由光照强度传感器采集温室外的光照强度数据,由湿度传感器采集温室内部的土壤湿度和空气湿度数据,由温度传感器采集温室内部的温度数据,然后检测单元将采集到的各个数据均发送至核心控制器内部;

S3、通过核心控制器内部的数据信号传输模块接收S2中采集到的检测数据,并将检测数据发送给数据处理控制模块内部,在数据处理控制模块中与预先设定的环境参数值进行对比,判断该番茄种植生育期时温室的温度数据、内部土壤湿度和空气湿度数据、光照强度数据、二氧化碳浓度数据是否合理,当对比结果显示温室内部数据出现异常时,通过设备调控传输模块发出设备控制指令;

S4、根据S3中的检测数据结果,通过核心控制器控制环境控制单元内部遮阳网、卷帘机、卷膜器、除湿器以及补光灯进行温室内部环境自动控制;

S5、通过太阳能供电模块为核心控制器提供电能,通过运行检测模块对检测单元、环境控制单元和太阳能供电模块的运行状态进行监测,当监测结果显示检测单元、环境控制单元或太阳能供电模块运行数据出现异常时,则由核心控制器通过预警模块将预警信息以及运行数据发送给无线传输模块内部,由无线传输模块将预警信息及时发送至管理人员的智能终端上,管理人员通过智能终端查看预警信息以及运行数据,并根据相应结果,到对应的检测单元、环境调控单元或太阳能供电模块的安装处,对检测单元、环境调控单元或太阳能供电模块进行维护;

S6、数据库存储有温室内番茄各生育期种植时的长期采集数据和调控信息,管理人员根据需要对这些信息进行提取并同样通过无线传输模块发送至智能终端上,管理人员查看智能终端,再根据信息对温室内番茄的种植技术进行综合管理和改进。

2. 根据权利要求1所述的一种无人值守的番茄智慧温室设备自动调控方法,其特征在于:所述步骤S1中,环境控制参数设定模块的输出端通过导线与检测单元的输入端电性连接,且检测单元包括二氧化碳传感器、光照强度传感器、湿度传感器和温度传感器。

3. 根据权利要求1所述的一种无人值守的番茄智慧温室设备自动调控方法,其特征在于:所述步骤S2中,检测单元的输出端通过导线与核心控制器的输入端电性连接。

4. 根据权利要求1所述的一种无人值守的番茄智慧温室设备自动调控方法,其特征在于:所述步骤S3中,核心控制器包括数据信号传输模块,且数据信号传输模块的输出端通过导线与数据处理控制模块的输入端电性连接,所述数据处理控制模块的输出端通过导线与设备调控传输模块的输入端电性连接。

5. 根据权利要求1所述的一种无人值守的番茄智慧温室设备自动调控方法,其特征在于:所述步骤S4中,环境控制单元包括遮阳网、卷帘机、卷膜器、除湿器和补光灯。

6. 根据权利要求1所述的一种无人值守的番茄智慧温室设备自动调控方法,其特征在

于:所述步骤S5中,运行检测模块的输入端分别通过导线与检测单元、太阳能供电模块和环境控制单元的输出端电性连接,所述核心控制器的输出端通过导线与预警模块的输入端电性连接,且预警模块的输出端通过导线与无线传输模块的输入端电性连接。

7.根据权利要求1所述的一种无人值守的番茄智慧温室设备自动调控方法,其特征在于:所述步骤S5中,无线传输模块的输入端通过导线与核心控制器的输出端电性连接,所述无线传输模块通过无线与智能终端实现双向连接。

8.根据权利要求1所述的一种无人值守的番茄智慧温室设备自动调控方法,其特征在于:所述步骤S6中,数据库通过无线与核心控制器实现双向连接。

一种无人值守的番茄智慧温室设备自动调控方法

技术领域

[0001] 本发明涉及温室调控系统技术领域,具体为一种无人值守的番茄智慧温室设备自动调控方法。

背景技术

[0002] 智能化温室,通常简称连栋温室或者现代温室,它是设施农业中的高级类型,拥有综合环境控制系统,利用该系统可以直接调节室内温、光、水、肥、气等诸多因素,可以实现全年高产、稳步精细蔬菜、花卉,经济效益好,近几年随着蔬菜大棚建设的快速发展,智能温室为农业发展带来了推动力,智能温室的控制一般由信号采集系统、中心计算机、控制系统三大部分组成。

[0003] 智慧温室是设施农业中的高级类型,拥有综合环境控制系统,利用该系统可以直接调节室内温、光、水、肥、气等诸多因素,可以实现全年高产、稳步生产精细蔬菜、花卉,经济效益好,近几年随着蔬菜大棚建设的快速发展,智慧温室为农业发展带来了推动力,然而智慧温室的环境调控由于参数的不明确,致使自动化程度较低,传统温室环境调控粗糙,不精准,智能化程度低,无法实现无人值守,同时现有调控系统中并没有对检测单元和环境调控设备进行监测,当检测单元或环境调控设备出现故障时,会影响数据采集准确性和环境调控结果,相关管理人员也未能第一时间查看到数据采集结果以及调控信息,不利于番茄温室种植技术的管理和改进,因此针对以上问题,本发明提供了一种无人值守的番茄智慧温室设备自动调控方法。

发明内容

[0004] (一)解决的技术问题

[0005] 针对现有技术的不足,本发明提供了一种无人值守的番茄智慧温室设备自动调控方法,解决了传统温室环境调控粗糙,不精准,智能化程度低,无法实现无人值守,同时现有调控系统中当检测单元或环境调控设备出现故障时,会影响数据采集准确性和环境调控结果,管理人员也未能第一时间查看到数据采集结果以及调控信息从而不利于番茄温室种植技术的管理和改进的问题。

[0006] (二)技术方案

[0007] 为实现以上目的,本发明通过以下技术方案予以实现:一种无人值守的番茄智慧温室设备自动调控方法,具体包括以下步骤:

[0008] S1、首先通过环境控制参数设定模块根据各生育期番茄种植及物候条件等设定最适合的环境参数(二氧化碳浓度值、光照强度值、湿度值以及温度值),并将环境参数发送给检测单元中对应的二氧化碳传感器、光照强度传感器、湿度传感器以及温度传感器中进行存储;

[0009] S2、在番茄种植的各个生育期内均通过检测单元内部的二氧化碳传感器、光照强度传感器、湿度传感器以及温度传感器对温室内的环境进行监测,由二氧化碳传感器采集

温室内部的二氧化碳浓度数据,光照强度传感器设置于温室顶部,由光照强度传感器采集温室外的光照强度数据,由湿度传感器采集温室内部的土壤湿度和空气湿度数据,由温度传感器采集温室内部的温度数据,然后检测单元将采集到的各个数据均发送至核心控制器内部;

[0010] S3、通过核心控制器内部的数据信号传输模块接收S2中采集到的检测数据,并将检测数据发送给数据处理控制模块内部,在数据处理控制模块中与预先设定的环境参数值进行对比,判断该番茄种植生育期时温室的温度数据、内部土壤湿度和空气湿度数据、光照强度数据、二氧化碳浓度数据是否合理,当对比结果显示温室内部数据出现异常时,通过设备调控传输模块发出设备控制指令;

[0011] S4、根据S3中的检测数据结果,通过核心控制器控制环境控制单元内部遮阳网、卷帘机、卷膜器、除湿器以及补光灯进行温室内部环境自动控制;

[0012] S5、通过太阳能供电模块为核心控制器提供电能,通过运行检测模块对检测单元、环境控制单元和太阳能供电模块的运行状态进行监测,当监测结果显示检测单元、环境控制单元或太阳能供电模块运行数据出现异常时,则由核心控制器通过预警模块将预警信息以及运行数据发送给无线传输模块内部,由无线传输模块将预警信息及时发送至管理人员的智能终端上,管理人员通过智能终端查看预警信息以及运行数据,并根据相应结果,到对应的检测单元、环境调控单元或太阳能供电模块的安装处,对检测单元、环境调控单元或太阳能供电模块进行维护;

[0013] S6、数据库存储有温室内番茄各生育期种植时的长期采集数据和调控信息,管理人员根据需要对这些信息进行提取并同样通过无线传输模块发送至智能终端上,管理人员查看智能终端,再根据信息对温室内番茄的种植技术进行综合管理和改进。

[0014] 优选的,所述步骤S1中,环境控制参数设定模块的输出端通过导线与检测单元的输入端电性连接,且检测单元包括二氧化碳传感器、光照强度传感器、湿度传感器和温度传感器。

[0015] 优选的,所述步骤S2中,检测单元的输出端通过导线与核心控制器的输入端电性连接。

[0016] 优选的,所述步骤S3中,核心控制器包括数据信号传输模块,且数据信号传输模块的输出端通过导线与数据处理控制模块的输入端电性连接,所述数据处理控制模块的输出端通过导线与设备调控传输模块的输入端电性连接。

[0017] 优选的,所述步骤S4中,环境控制单元包括遮阳网、卷帘机、卷膜器、除湿器和补光灯。

[0018] 优选的,所述步骤S5中,运行检测模块的输入端分别通过导线与检测单元、太阳能供电模块和环境控制单元的输出端电性连接,所述核心控制器的输出端通过导线与预警模块的输入端电性连接,且预警模块的输出端通过导线与无线传输模块的输入端电性连接。

[0019] 优选的,所述步骤S5中,无线传输模块的输入端通过导线与核心控制器的输出端电性连接,所述无线传输模块通过无线与智能终端实现双向连接。

[0020] 优选的,所述步骤S6中,数据库通过无线与核心控制器实现双向连接。

[0021] (三)有益效果

[0022] 本发明提供了一种无人值守的番茄智慧温室设备自动调控方法。具备以下有益效

果:该无人值守的番茄智慧温室设备自动调控方法,通过S1、首先通过环境控制参数设定模块根据各生育期番茄种植及物候条件等设定最适合的环境参数(二氧化碳浓度值、光照强度值、湿度值以及温度值),并将环境参数发送给检测单元中对应的二氧化碳传感器、光照强度传感器、湿度传感器以及温度传感器中进行存储;S2、在番茄种植的各个生育期内均通过检测单元内部的二氧化碳传感器、光照强度传感器、湿度传感器以及温度传感器对温室内的环境进行监测,由二氧化碳传感器采集温室内部的二氧化碳浓度数据,光照强度传感器设置于温室顶部,由光照强度传感器采集温室外的光照强度数据,由湿度传感器采集温室内部的土壤湿度和空气湿度数据,由温度传感器采集温室内部的温度数据,然后检测单元将采集到的各个数据均发送至核心控制器内部;S3、通过核心控制器内部的数据信号传输模块接收S2中采集到的检测数据,并将检测数据发送给数据处理控制模块内部,在数据处理控制模块中与预先设定的环境参数值进行对比,判断该番茄种植生育期时温室的温度数据、内部土壤湿度和空气湿度数据、光照强度数据、二氧化碳浓度数据是否合理,当对比结果显示温室内部数据出现异常时,通过设备调控传输模块发出设备控制指令;S4、根据S3中的检测数据结果,通过核心控制器控制环境控制单元内部遮阳网、卷帘机、卷膜器、除湿器以及补光灯进行温室内部环境自动控制;S5、通过太阳能供电模块为核心控制器提供电能,通过运行检测模块对检测单元、环境控制单元和太阳能供电模块的运行状态进行监测,当监测结果显示检测单元、环境控制单元或太阳能供电模块运行数据出现异常时,则由核心控制器通过预警模块将预警信息以及运行数据发送给无线传输模块内部,由无线传输模块将预警信息及时发送至管理人员的智能终端上,管理人员通过智能终端查看预警信息以及运行数据,并根据相应结果,到对应的检测单元、环境调控单元或太阳能供电模块的安装处,对检测单元、环境调控单元或太阳能供电模块进行维护;S6、数据库存储有温室内番茄各生育期种植时的长期采集数据和调控信息,管理人员根据需要对这些信息进行提取并同样通过无线传输模块发送至智能终端上,管理人员查看智能终端,再根据信息对温室内番茄的种植技术进行综合管理和改进,该自动调控方法可根据番茄种植及物候条件等设定最适合的环境参数,对影响各环境因素的环境控制设备进行自动调节,具有多参数参考调控的功能,实现完全无人值守的设备自动调控,大大节省人工,同时设置有运行检测模块,可对数据采集以及调控设备工作时的运行状态进行监测,保证了数据采集的准确性和环境调控的质量,同时管理人员可对数据库内部存储的长期温室内数据采集结果以及调控信息进行查看,为后续番茄温室种植技术的管理和改进创造了良好条件。

附图说明

- [0023] 图1为本发明系统的结构原理框图;
- [0024] 图2为本发明核心控制器结构的原理框图;
- [0025] 图3为本发明环境控制单元结构的原理框图。

具体实施方式

[0026] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,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,本领域普通技术人员在没有做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。

[0027] 请参阅图1-3,本发明实施例提供一种技术方案:一种无人值守的番茄智慧温室设备自动调控方法,该自动调控方法可根据番茄种植及物候条件等设定最适合的环境参数,对影响各环境因素的环境控制设备进行自动调节,具有多参数参考调控的功能,实现完全无人值守的设备自动调控,大大节省人工,同时设置有运行检测模块,可对数据采集以及调控设备工作时的运行状态进行监测,保证了数据采集的准确性和环境调控的质量,同时管理人员可对数据库内部存储的长期温室内数据采集结果以及调控信息进行查看,为后续番茄温室种植技术的管理和改进创造了良好条件,具体包括以下步骤:

[0028] S1、首先通过环境控制参数设定模块根据各生育期番茄种植及物候条件等设定最适合的环境参数(二氧化碳浓度值、光照强度值、湿度值以及温度值),并将环境参数发送给检测单元中对应的二氧化碳传感器、光照强度传感器、湿度传感器以及温度传感器中进行存储;

[0029] S2、在番茄种植的各个生育期内均通过检测单元内部的二氧化碳传感器、光照强度传感器、湿度传感器以及温度传感器对温室内的环境进行监测,由二氧化碳传感器采集温室内部的二氧化碳浓度数据,光照强度传感器设置于温室顶部,由光照强度传感器采集温室外的光照强度数据,由湿度传感器采集温室内部的土壤湿度和空气湿度数据,由温度传感器采集温室内部的温度数据,然后检测单元将采集到的各个数据均发送至核心控制器内部;

[0030] S3、通过核心控制器内部的数据信号传输模块接收S2中采集到的检测数据,并将检测数据发送给数据处理控制模块内部,在数据处理控制模块中与预先设定的环境参数值进行对比,判断该番茄种植生育期时温室的温度数据、内部土壤湿度和空气湿度数据、光照强度数据、二氧化碳浓度数据是否合理,当对比结果显示温室内部数据出现异常时,通过设备调控传输模块发出设备控制指令;

[0031] S4、根据S3中的检测数据结果,通过核心控制器控制环境控制单元内部遮阳网、卷帘机、卷膜器、除湿器以及补光灯进行温室内部环境自动控制,卷帘机由双因素共同控制(光照强度与空气温度共同控制棉被状态),如在幼苗期,环境因素同时满足光强低于5kLx且空气温度降至15℃时,棉被才能放开,多见于下午,光强高于6kLx且空气温度升至15℃,棉被才能卷起,多见于清晨,当遇到极端天气时,光照强度迟迟达不到要求时,可控制补光灯,配合温度共同控制,影响卷膜器自动控制的,先以主导因素为主,在不影响主导因素调节的前提下,考虑辅助因素,最终达到两个控制因素的中和,如在缓苗期,空气湿度低于70%,但空气温度却高于28℃,此刻应以空气温度为准,启动卷膜器,开放风口,再通过灌溉等其他措施调节空气湿度,;

[0032] S5、通过太阳能供电模块为核心控制器提供电能,通过运行检测模块对检测单元、环境控制单元和太阳能供电模块的运行状态进行监测,当监测结果显示检测单元、环境控制单元或太阳能供电模块运行数据出现异常时,则由核心控制器通过预警模块将预警信息以及运行数据发送给无线传输模块内部,由无线传输模块将预警信息及时发送至管理人员的智能终端上,管理人员通过智能终端查看预警信息以及运行数据,并根据相应结果,到对应的检测单元、环境调控单元或太阳能供电模块的安装处,对检测单元、环境调控单元或太阳能供电模块进行维护;

[0033] S6、数据库存储有温室内番茄各生育期种植时的长期采集数据和调控信息,管理人员根据需要对这些信息进行提取并同样通过无线传输模块发送至智能终端上,管理人员查看智能终端,再根据信息对温室内番茄的种植技术进行综合管理和改进。

[0034] 本发明中,步骤S1中,环境控制参数设定模块的输出端通过导线与检测单元的输入端电性连接,且检测单元包括二氧化碳传感器、光照强度传感器、湿度传感器和温度传感器,光照强度传感器的型号为SSW-LI607、湿度传感器的型号为JCJ175A、温度传感器为DS18B20型号、二氧化碳传感器为MH-410D。

[0035] 本发明中,步骤S2中,检测单元的输出端通过导线与核心控制器的输入端电性连接。

[0036] 本发明中,步骤S3中,核心控制器包括数据信号传输模块,且数据信号传输模块的输出端通过导线与数据处理控制模块的输入端电性连接,数据处理控制模块的输出端通过导线与设备调控传输模块的输入端电性连接。

[0037] 本发明中,步骤S4中,环境控制单元包括遮阳网、卷帘机、卷膜器、除湿器和补光灯,遮阳网、卷帘机、卷膜器、除湿器以及补光灯均为现有智慧温室种植中的现有技术,由光照强度传感器检测环境光照强度,当数据高于某个数值时,遮阳网自动打开,当数据低于某个数值时,遮阳网自动关闭,如缓苗期环境光照强度达到30kLx时,遮阳网打开,当光照强度降到30kLx时,遮阳网关闭,在温度调控中,若其他调节措施均采用,温度仍持续在29℃以上时,开启遮阳网降温,当棚内湿度在开启放风口后仍高于临界值,则开启除湿器,直至湿度低于临界值,如缓苗期湿度持续高于85%时,开启直至低于85%时,关闭除湿器。

[0038] 本发明中,步骤S5中,运行检测模块的输入端分别通过导线与检测单元、太阳能供电模块和环境控制单元的输出端电性连接,核心控制器的输出端通过导线与预警模块的输入端电性连接,且预警模块的输出端通过导线与无线传输模块的输入端电性连接,无线传输模块是利用无线技术进行无线传输的一种模块,它被广泛地应用于电脑无线网络,无线通讯,无线控制等领域,无线传输模块主要由发射器,接收器和控制器组成。

[0039] 本发明中,步骤S5中,无线传输模块的输入端通过导线与核心控制器的输出端电性连接,无线传输模块通过无线与智能终端实现双向连接。

[0040] 本发明中,步骤S6中,数据库通过无线与核心控制器实现双向连接。

[0041] 根据番茄种植适宜环境参数,应用于设备调控的基础运行环境参数,将影响各环境因素的设备进行自动调节,其主要控制环境参数列举如下:

[0042]

生长周期	设备自动调节参数（因素）								
	卷帘机				卷膜器		遮阳网		除湿器
	光强节点		空气温度节点		主导	辅助	关→开	开	关→开
	棉被放	棉被卷	棉被放	棉被卷	空气温度区间	空气湿度区间	光照强度节点	空气温度节点	湿度节点
育苗期	≤5k Lx	≥6k Lx	≤15 °C	≥12 °C	23~28 °C	75%~8 5%	25kL x	≥29	≥85 %
缓苗期	≤5k Lx	≥6k Lx	≤18 °C	≥15 °C	25~28 °C	70%~8 5%	30kL x	≥29	≥85 %
幼苗期	≤5k Lx	≥6k Lx	≤15 °C	≥12 °C	25~28 °C	60%~8 0%	50kL x	≥29	≥80 %
开花结果期	≤5k Lx	≥6k Lx	≤15 °C	≥12 °C	23~28 °C	50%~7 0%	50kL x	≥29	≥70 %
初果	≤6k Lx	≥8k Lx	≤17 °C	≥13 °C	23~28 °C	40%~6 0%	50kL x	≥29	≥60 %

发育期									
采收前期	≤6k Lx	≥10k Lx	≤20 °C	≥12 °C	25~28 °C	40%~6 0%	50kL x	≥29	≥60 %
采收中期	≤5k Lx	≥7k Lx	≤17 °C	≥12 °C	23~28 °C	40%~6 0%	50kL x	≥29	≥60 %
采收中后期	≤5k Lx	≥6k Lx	≤17 °C	≥12 °C	23~28 °C	30%~5 0%	50kL x	≥29	≥50 %
采收后期	≤5k Lx	≥6k Lx	≤17 °C	≥12 °C	23~28 °C	30%~5 0%	50kL x	≥29	≥50 %

[0044] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。

[0045] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以

理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

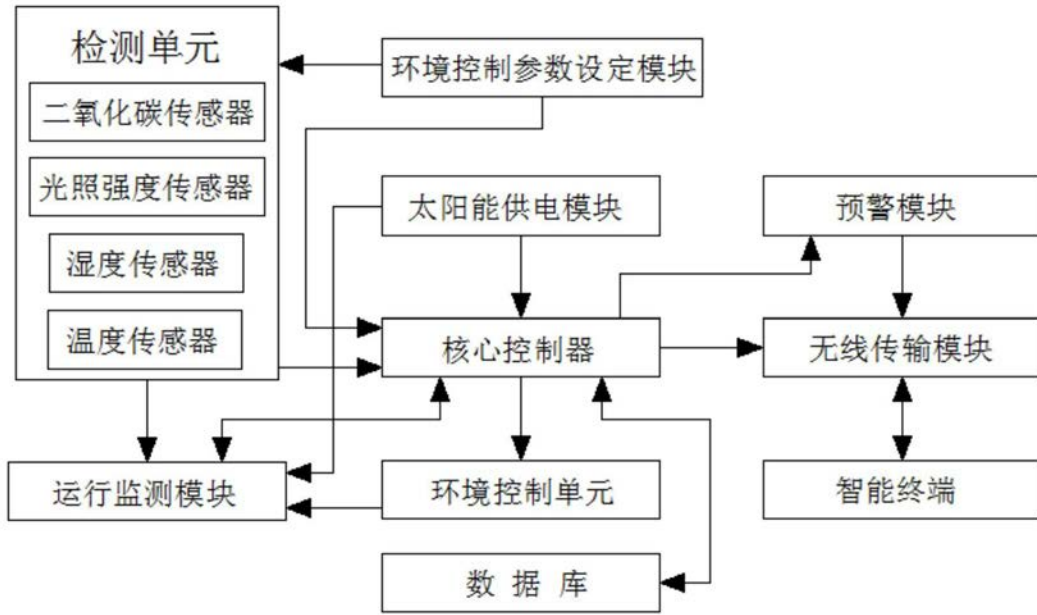


图1

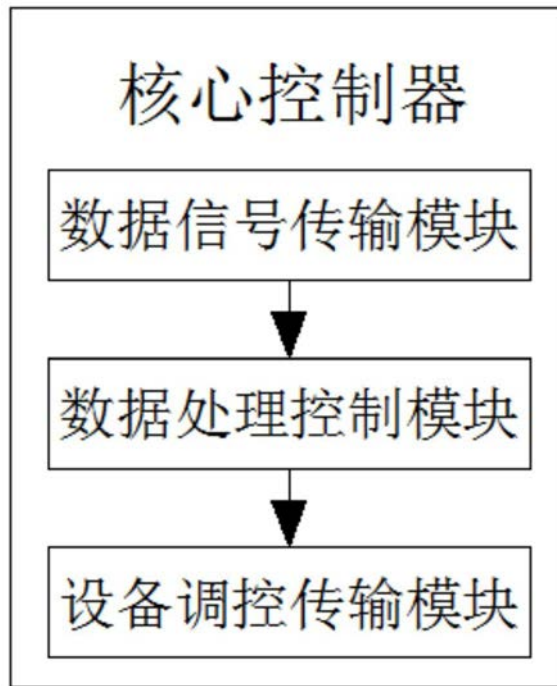


图2

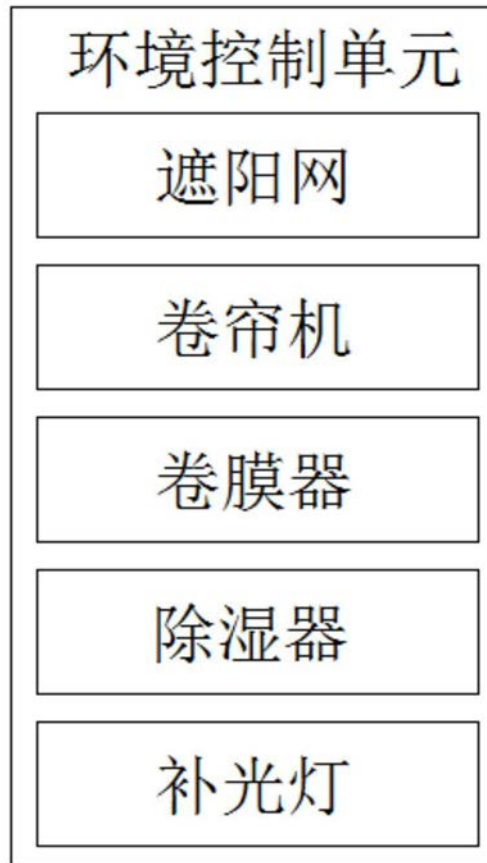


图3