



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104238602 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 24

(21) 申请号 201410358085. 0

(22) 申请日 2014. 07. 25

(71) 申请人 江苏永联现代农业发展有限公司
地址 215628 江苏省苏州市张家港市南丰镇永联村

(72) 发明人 刘中峰 吴永明 张雪

(74) 专利代理机构 南京众联专利代理有限公司
32206
代理人 吕书桁

(51) Int. Cl.
G05D 27/02(2006. 01)

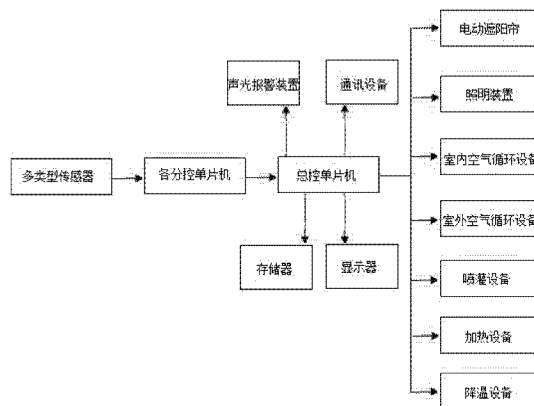
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

基于信息采集的温室环境智能控制管理系统

(57) 摘要

本发明公开了一种能够自动运行的基于信息采集的温室环境智能控制管理系统。包括设置在温室内的多类型传感器,存储器、显示器、声光报警装置、通讯设备,所述多类型传感器包括空气温度传感器、空气湿度传感器、光照度传感器、二氧化碳传感器、土壤水分传感器、土壤温度传感器、每种类型的传感器均配备有一分控单片机,各分控单片机与总控单片机相连,温室顶部和侧面设置有遮光帘和 / 或照明装置,温室内设置有室内空气循环设备、室外空气循环设备、喷灌设备、加热设备、降温设备,所述遮光帘由电机驱动。本发明能够监控温室内的各类型环境数据,并根据各传感器采集到的信息对温室内的环境参数进行精确、快速的自动调整。



1. 一种基于信息采集的温室环境智能控制管理系统,其特征在于:包括设置在温室内 的多类型传感器、存储器、显示器、声光报警装置、通讯设备,所述多类型传感器包括空气温度传感器、空气湿度传感器、光照度传感器、二氧化碳传感器、土壤水分传感器、土壤温度传感器、每种类型的传感器均配备有一分控单片机,各分控单片机与总控单片机相连,温室顶部和侧面设置有遮光帘和 / 或照明装置,温室内设置有室内空气循环设备、室外空气循环设备、喷灌设备、加热设备、降温设备,所述遮光帘由电机驱动;

所述温室分为多个区域,每个区域中都设置有至少一个空气温度传感器、空气湿度传感器、光照度传感器、二氧化碳传感器、土壤水分传感器、土壤温度传感器;

每个空气温度传感器采集各自区域中的空气中的温度传输至空气温度分控单片机中,由空气温度分控单片机进行平均计算后将平均值传输至总控单片机中,当某一空气温度传感器采集到的数值超过警告温度阈值时,空气温度分控单片机向总控单片机发送警报信号,当总控单片机接收到空气温度分控单片机传输来的警报信号时,启动室内空气循环设备对室内空气进行循环吹动;当单片机接收到的平均温度值过低时,单片机启动加热设备对温室内整体加热;当单片机接收到的平均温度值过高时,单片机启动降温设备对温室内整体降温;

空气湿度传感器采集各自区域中的空气中的湿度传输至空气湿度分控单片机中,由空气湿度分控单片机进行平均计算后将平均值传输至总控单片机中,当某一空气湿度传感器采集到的数值超过警告湿度阈值时,空气湿度分控单片机向总控单片机发送警报信号;当总控单片机接收到空气湿度分控单片机传输来的警报信号时,启动室内空气循环设备对室内空气进行循环吹动;当单片机接收到的平均湿度值过低时,驱动喷灌设备对植物进行浇灌,直至平均湿度值回升至正常范围内;

当总控单片机接收到光照度分控单片机传输来的警报信号时,判断是哪个区域的光照度超出正常的阈值范围,当光照度高于正常阈值上限时,首先分级关闭该区域内照明装置,直至光照度低于正常阈值上限;如果完全关闭该区域内照明装置后光照度依然过高,则启动该区域内遮光帘增大遮蔽面积,减少光照强度,直至光照度低于正常阈值上限;当光照度低于正常阈值下限时,首先启动该区域内遮光帘减少遮蔽面积,直至光照度高于正常阈值下限,如果遮光帘完全打开后光照度依然过低时,则分级打开该区域内照明装置,直至光照强度高于正常阈值下限;

二氧化碳传感器采集各自区域中的空气中的二氧化碳含量传输至二氧化碳分控单片机中,由二氧化碳分控单片机进行平均计算后将平均值传输至总控单片机中,当某一二氧化碳传感器采集到的数值超过警告二氧化碳阈值时,二氧化碳分控单片机向总控单片机发送警报信号,当总控单片机接收到二氧化碳分控单片机传输来的警报信号时,启动室内空气循环设备对室内空气进行循环吹动;当室内平均二氧化碳含量过低时,总控单片机驱动室外空气循环设备令室内外空气交换,并驱动室内空气循环设备使室内空气流通;

土壤水分传感器在土壤中多层设置,分为:浅表层、根系分布层、根部以下层,各土壤水分传感器将采集到的数据传输至土壤水分分控单片机中,土壤水分分控单片机可以收集各层的水分平均值后传输至总控单片机中,土壤水分分控单片机中预先设置有警告水分阈值,当某一土壤水分传感器采集到的数值超过警告水分阈值时,土壤水分分控单片机向总控单片机发送警报信号;当单片机接收到警报信号时,判断是哪个区域的土壤水分含量超

出正常的阈值范围,驱动该区域的喷灌设备对植物进行浇灌;当单片机接收到的平均湿度值过低时,驱动温室内所有喷灌设备对植物进行浇灌,增加土壤水分平均值,直至土壤水分值回复到正常阈值范围内;

土壤温度传感器埋设在土壤中,采集到的土壤温度数值传输至土壤温度分控单片机中,土壤温度分控单片机向总控单片机发送采集数据;

总控单片机针对接收到的数值进行存储并通过通讯设备发送至远程数据中心。

2. 根据权利要求1所述的基于信息采集的温室环境智能控制管理系统,其特征在于:温室外设置有室外空气温度传感器,能够测得室外空气温度,当单片机接收到的平均温度值过高且室外温度低于室内温度时,单片机驱动室外空气循环设备令室内外空气交换,并驱动室内空气循环设备使室内空气流通,降低室内平均温度;当单片机接收到的平均温度值过低且室外温度高于室内温度时,单片机驱动室外空气循环设备令室内外空气交换,并驱动室内空气循环设备使室内空气流通,升高室内平均温度。

3. 根据权利要求1所述的基于信息采集的温室环境智能控制管理系统,其特征在于:温室外设置有室外光照度传感器,能够测得室外光照强度,当室外光照强度低于当前需要调节的区域光照度时,在增强光照度时不启动遮光帘直接分级打开该区域内照明装置,直至光照强度高于正常阈值下限。

4. 根据权利要求1~3中任意一项所述的基于信息采集的温室环境智能控制管理系统,其特征在于:所述各分控单片机中根据季节和时间的不同设置不同的警报阈值。

5. 根据权利要求1~3中任意一项所述的基于信息采集的温室环境智能控制管理系统,其特征在于:土壤水分传感器在浅表层、根系分布层、或根部以下层中纵向设置有至少两个土壤水分传感器。

6. 根据权利要求1~3中任意一项所述的基于信息采集的温室环境智能控制管理系统,其特征在于:在灌溉时及灌溉后一段时间内总控单片机停止接受土壤水分数据,在灌溉时及灌溉后更长一段时间内,总控单片机停止接受空气湿度数据。

7. 根据权利要求1所述的基于信息采集的温室环境智能控制管理系统,其特征在于:大棚内设置有摄像头,某一环境参数超过报警阈值时,总控单片机打开摄像头采集实时图像后同步传输至远程数据中心。

8. 根据权利要求1所述的基于信息采集的温室环境智能控制管理系统,其特征在于:所述加热设备采用温室加热器。

9. 根据权利要求1所述的基于信息采集的温室环境智能控制管理系统,其特征在于:所述降温设备采用温室空调。

基于信息采集的温室环境智能控制管理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种能够对温室环境进行智能化控制调整的系统,属于农业自动化控制技术领域。

背景技术

[0002] 近年来随着大棚农业的蓬勃发展,对农业生产的信息化管理成为了一个重要的研究领域,大棚温室内的土壤湿度、环境温湿度、叶面湿度等环境因素对农作物的质量以及稳产、高产有很大的影响。虽然已经有一些辅助仪器来精确地获得温室内的环境数据,但目前在温室管理过程中,通常依靠人工手段来对温室中的环境进行调节。人工化的手段效率低下,不够精确,投入了大量的人力劳动,此外,也不能适应当前集约化大型化的农业发展趋势。

发明内容

[0003] 针对现有技术中温室环境需要人工控制的缺陷,本发明公开了一种能够自动运行的基于信息采集的温室环境智能控制管理系统。

[0004] 为了达到上述目的,本发明提供如下技术方案:

一种基于信息采集的温室环境智能控制管理系统,包括设置在温室内的多类型传感器,存储器、显示器、声光报警装置、通讯设备,所述多类型传感器包括空气温度传感器、空气湿度传感器、光照度传感器、二氧化碳传感器、土壤水分传感器、土壤温度传感器、每种类型的传感器均配备有一分控单片机,各分控单片机与总控单片机相连,温室顶部和侧面设置有遮光帘和/或照明装置,温室内设置有室内空气循环设备、室外空气循环设备、喷灌设备、加热设备、降温设备,所述遮光帘由电机驱动;

所述温室分为多个区域,每个区域中都设置有至少一个空气温度传感器、空气湿度传感器、光照度传感器、二氧化碳传感器、土壤水分传感器、土壤温度传感器;

每个空气温度传感器采集各自区域中的空气中的温度传输至空气温度分控单片机中,由空气温度分控单片机进行平均计算后将平均值传输至总控单片机中,当某一空气温度传感器采集到的数值超过警告温度阈值时,空气温度分控单片机向总控单片机发送警报信号,当总控单片机接收到空气温度分控单片机传输来的警报信号时,启动室内空气循环设备对室内空气进行循环吹动;当单片机接收到的平均温度值过低时,单片机启动加热设备对温室内整体加热;当单片机接收到的平均温度值过高时,单片机启动降温设备对温室内整体降温;

空气湿度传感器采集各自区域中的空气中的湿度传输至空气湿度分控单片机中,由空气湿度分控单片机进行平均计算后将平均值传输至总控单片机中,当某一空气湿度传感器采集到的数值超过警告湿度阈值时,空气湿度分控单片机向总控单片机发送警报信号。当总控单片机接收到空气湿度分控单片机传输来的警报信号时,启动室内空气循环设备对室内空气进行循环吹动;当单片机接收到的平均湿度值过低时,驱动喷灌设备对植物进行浇

灌,直至平均湿度值回升至正常范围内;

当总控单片机接收到光照度分控单片机传输来的警报信号时,判断是哪个区域的光照度超出正常的阈值范围,当光照度高于正常阈值上限时,首先分级关闭该区域内照明装置,直至光照度低于正常阈值上限;如果完全关闭该区域内照明装置后光照度依然过高,则启动该区域内遮光帘增大遮蔽面积,减少光照强度,直至光照度低于正常阈值上限;当光照度低于正常阈值下限时,首先启动该区域内遮光帘减少遮蔽面积,直至光照度高于正常阈值下限,如果遮光帘完全打开后光照度依然过低时,则分级打开该区域内照明装置,直至光照强度高于正常阈值下限;

二氧化碳传感器采集各自区域中的空气中的二氧化碳含量传输至二氧化碳分控单片机中,由二氧化碳分控单片机进行平均计算后将平均值传输至总控单片机中,当某一二氧化碳传感器采集到的数值超过警告二氧化碳阈值时,二氧化碳分控单片机向总控单片机发送警报信号,当总控单片机接收到二氧化碳分控单片机传输来的警报信号时,启动室内空气循环设备对室内空气进行循环吹动;当室内平均二氧化碳含量过低时,总控单片机驱动室外空气循环设备令室内外空气交换,并驱动室内空气循环设备使室内空气流通;

土壤水分传感器在土壤中多层设置,分为:浅表层、根系分布层、根部以下层,各土壤水分传感器将采集到的数据传输至土壤水分分控单片机中,土壤水分分控单片机可以收集各层的水分平均值后传输至总控单片机中,土壤水分分控单片机中预先设定有警告水分阈值,当某一土壤水分传感器采集到的数值超过警告水分阈值时,土壤水分分控单片机向总控单片机发送警报信号;当单片机接收到警报信号时,判断是哪个区域的土壤水分含量超出正常的阈值范围,驱动该区域的喷灌设备对植物进行浇灌;当单片机接收到的平均湿度值过低时,驱动温室内所有喷灌设备对植物进行浇灌,增加土壤水分平均值,直至土壤水分值回复到正常阈值范围内;

土壤温度传感器埋在土壤中,采集到的土壤温度数值传输至土壤温度分控单片机中,土壤温度分控单片机向总控单片机发送采集数据;

总控单片机针对接收到的数值进行存储并通过通讯设备发送至远程数据中心。

[0005] 进一步的,温室外设置有室外空气温度传感器,能够测得室外空气温度,当单片机接收到的平均温度值过高且室外温度低于室内温度时,单片机驱动室外空气循环设备令室内外空气交换,并驱动室内空气循环设备使室内空气流通,降低室内平均温度;当单片机接收到的平均温度值过低且室外温度高于室内温度时,单片机驱动室外空气循环设备令室内外空气交换,并驱动室内空气循环设备使室内空气流通,升高室内平均温度。

[0006] 进一步的,温室外设置有室外光照度传感器,能够测得室外光照强度,当室外光照强度低于当前需要调节的区域光照度时,在增强光照度时不启动遮光帘直接分级打开该区域内照明装置,直至光照强度高于正常阈值下限。

[0007] 进一步的,所述各分控单片机中根据季节和时间的不同设置不同的警报阈值。

[0008] 进一步的,土壤水分传感器在浅表层、根系分布层、或根部以下层中纵向设置有至少两个土壤水分传感器。

[0009] 进一步的,在灌溉时及灌溉后一段时间内总控单片机停止接受土壤水分数据,在灌溉时及灌溉后更长一段时间内,总控单片机停止接受空气湿度数据。

[0010] 进一步的,大棚内设置有摄像头,某一环境参数超过报警阈值时,总控单片机打开

摄像头采集实时图像后同步传输至远程数据中心。

[0011] 进一步的,所述加热设备采用温室加热器。

[0012] 进一步的,所述降温设备采用温室空调。

[0013] 有益效果:

本发明能够监控温室内的各类型环境数据,并根据各传感器采集到的信息对温室内的环境参数进行自动调整,并通过室内和室外循环方式使得温室环境内部达到良好的平衡状态,调整精确、快速,节省了大量的人力劳动,尤其适用于大型温室推广应用。

附图说明

[0014] 图 1 为本发明电子元器件连接示意图。

具体实施方式

[0015] 以下将结合具体实施例对本发明提供的技术方案进行详细说明,应理解下述具体实施方式仅用于说明本发明而不适用于限制本发明的范围。

[0016] 一种基于信息采集的温室环境智能控制管理系统,包括设置在温室内的多类型传感器,存储器、显示器、声光报警装置、通讯设备,所述多类型传感器包括空气温度传感器、空气湿度传感器、光照度传感器、二氧化碳传感器、土壤水分传感器、土壤温度传感器、每种类型的传感器均配备有一分控单片机,各分控单片机与总控单片机相连,温室顶部和侧面设置有遮光帘和 / 或照明装置,温室内设置有室内空气循环设备、室外空气循环设备、喷灌设备、加热设备、降温设备,所述遮光帘由电机驱动,并可调节遮光面积。

[0017] 本发明主要针对面积较大的温室,由于在温室可能多品种种植,各类植株生长形态不一,也就导致了温室内各个区域的环境参数可能存在较大的差异,本发明中的温室应分区域进行数据采集和监控,以一个长方形的温室为例,该温室可均分为 6 个区域,每个区域中都设置有至少一个空气温度传感器、空气湿度传感器、光照度传感器、二氧化碳传感器、土壤水分传感器、土壤温度传感器,各区域可以完全面积相同,但在实际应用中根据需要可以设置面积大小不一的区域。各分控单片机用于收集各自所属的传感器采集到的数据,当各自所属的传感器为多个时则取平均值后发送至总控单片机。

[0018] 总控单片机针对接收到的数值进行存储、监控,并将这些数值定期通过无线通讯设备传输至远程数据中心;总控单片机中还设置有各环境参数正常阈值范围(这里的报警数值针对的是总控单片机接收到的平均值),当某一环境参数超过正常阈值范围时,总控单片机启动温室中的各种设备以调节环境参数。

[0019] 每个空气温度传感器采集各自区域中的空气中的温度传输至空气温度分控单片机中,由空气温度分控单片机进行平均计算后将平均值传输至总控单片机中。空气温度分控单片机中应预先设定有警告温度阈值,当某一空气温度传感器采集到的数值超过警告温度阈值时,空气温度分控单片机向总控单片机发送警报信号。

[0020] 当总控单片机接收到空气温度分控单片机传输来的警报信号时,启动室内空气循环设备对室内空气进行循环吹动,以使室内温度平均。

[0021] 当单片机接收到的平均温度值过低时,单片机启动加热设备对温室内整体加热,加热设备应采用专用的温室加热器。当单片机接收到的平均温度值过高时,单片机启动降

温设备对温室内整体降温,降温设备应采用专用的温室空调。

[0022] 进一步的,温室外设置有室外空气温度传感器,能够测得室外空气温度,当单片机接收到的平均温度值过高且室外温度低于室内温度时,单片机驱动室外空气循环设备令室内外空气交换,并驱动室内空气循环设备使室内空气流通,降低室内平均温度;当单片机接收到的平均温度值过低且室外温度高于室内温度时,单片机驱动室外空气循环设备令室内外空气交换,并驱动室内空气循环设备使室内空气流通,升高室内平均温度。

[0023] 空气湿度传感器采集各自区域中的空气中的温度传输至空气温度分控单片机中,由空气湿度分控单片机进行平均计算后将平均值传输至总控单片机中。空气湿度分控单片机中应预先设定有警告温度阈值,当某一空气湿度传感器采集到的数值超过警告温度阈值时,空气湿度分控单片机向总控单片机发送警报信号。当总控单片机接收到空气温度分控单片机传输来的警报信号时,启动室内空气循环设备对室内空气进行循环吹动,以使室内湿度平均。

[0024] 当单片机接收到的平均湿度值过低时,此时土壤中的水分含量也通常较低,此时单片机驱动喷灌设备对植物进行浇灌,增加土壤水分和空气湿度值。

[0025] 在温室中由于设备和植物之间的遮蔽作用,如果只在某一点进行光照度采样的话容易导致读数不精确的问题存在,因此光照度传感器应设置在没有植物和设备遮蔽的地方,应高于植物的普遍高度。光照度传感器采集到空气中的温度传输至光照度分控单片机中,由光照度分控单片机进行平均计算后将平均值传输至总控单片机中。在光照度分控单片机中预先设定有阈值,并在某个采集数值超过阈值时,向总控单片机发送警报信号。

[0026] 当总控单片机接收到光照度分控单片机传输来的警报信号时,判断是哪个区域的光照度超出正常的阈值范围,当光照度高于正常阈值上限时,首先分级关闭该区域内照明装置,直至光照度低于正常阈值上限;如果完全关闭该区域内照明装置后光照度依然过高,则启动该区域内遮光帘增大遮蔽面积,减少光照强度,直至光照度低于正常阈值上限。当光照度低于正常阈值下限时,首先启动该区域内遮光帘减少遮蔽面积,直至光照度高于正常阈值下限,如果遮光帘完全打开后光照度依然过低时,则分级打开该区域内照明装置,直至光照强度高于正常阈值下限。

[0027] 进一步的,温室外设置有室外光照度传感器,能够测得室外光照强度,当室外光照强度低于当前需要调节的区域光照度时,在增强光照度时不启动遮光帘直接分级打开该区域内照明装置,直至光照强度高于正常阈值下限。

[0028] 二氧化碳传感器采集各自区域中的空气中的二氧化碳含量传输至二氧化碳分控单片机中,由二氧化碳分控单片机进行平均计算后将平均值传输至总控单片机中。二氧化碳分控单片机中应预先设定有警告温度阈值,当某一二氧化碳传感器采集到的数值超过警告二氧化碳阈值时,二氧化碳分控单片机向总控单片机发送警报信号。当总控单片机接收到二氧化碳分控单片机传输来的警报信号时,启动室内空气循环设备对室内空气进行循环吹动,以使室内温度平均。当室内平均二氧化碳含量过低时,总控单片机驱动室外空气循环设备令室内外空气交换,并驱动室内空气循环设备使室内空气流通,升高室内平均二氧化碳含量。

[0029] 由于土壤水分根据土层深浅具有较大的差异,因此土壤水分传感器应多层设置,大致可以分为三层:浅表层(距地面 5cm 内)、根系分布层(根据不同植物的生长特性可以设

置在 10 ~ 50cm 范围内)、根部以下层(由于植物生长差异性大,这里指的根部以下可能为根系稀少的区域,一般在 50cm 以下),在各层中可能纵向设置有多个土壤水分传感器,以取得不同深度的土壤水分数值。从水平面观察、土壤水分传感器也像地上传感器一样采用多区域设置方式,以取得各层上的平均数值,从而使采集到的数据更具有一般性。各土壤水分传感器将采集到的数据传输至土壤水分分控单片机中,土壤水分分控单片机可以收集各层的水分平均值后传输至总控单片机中。土壤水分分控单片机中应预先设定有警告水分阈值,当某一土壤水分传感器采集到的数值超过警告水分阈值时,土壤水分分控单片机向总控单片机发送警报信号。当单片机接收到警报信号时,判断是哪个区域的土壤水分含量超出正常的阈值范围,驱动该区域的喷灌设备对植物进行浇灌,增加土壤水分含量。当单片机接收到的平均湿度值过低时,驱动温室内所有喷灌设备对植物进行浇灌,增加土壤水分平均值,直至土壤水分值回复到正常阈值范围内。

[0030] 土壤温度传感器可设置在距地表 20cm ~ 50m 范围内,也可以与土壤水分传感器的设置方式相仿分层设置,由于地面植被遮挡,在白天大棚内的土壤温度可能并不均匀,因此也应在每个区域中设置,获得平均土壤温度。土壤温度分控单片机中应预先设定有警告温度阈值,当某一土壤温度传感器采集到的数值超过警告温度阈值时,土壤温度分控单片机向总控单片机发送警报信号。

[0031] 在对植物进行喷淋、灌溉时,土壤中的水分会突然大量增加,而这些水分在一段时间之后都会渗透入土壤下层,在该段时间内土壤水分变化速度很快,可能会引起误报警情况产生。同时空气湿度传感器也会因为喷淋和土壤水分的蒸发导致湿度突然增高。因此,在灌溉时及灌溉后一段时间内(例如半小时)总控单片机可停止接受土壤水分数据或忽略土壤水分报警信号;在灌溉时及灌溉后更长一段时间(如两小时)内,总控单片机可停止接受空气湿度数据或忽略空气湿度报警信号,避免误报警情况产生。

[0032] 上述各传感器可根据需要设置为定时采集,能够采集到不同时段的环境数据,相应的,分控单片机中根据不同季节、不同时间(例如,白天和晚上的温度值有所差异)应设置有不同的警报阈值,以便发送更为符合逻辑的警报信号。这里设置的不同报警阈值可人工设置,也可以预先设置各个季节、各个时间段的报警阈值,分控单片机根据当前的时间判断自动设置相应的阈值。各传感器应具有不同的编号,分控单片机在发出警报信号时优选将采集数值超出阈值的传感器编号发送至总控单片机中,总控单片机同步将传感器编号显示在显示器上。

[0033] 总控单片机能够接收到各分控单片机传来的空气温度、空气湿度、光照度、二氧化碳含量、土壤含水量、土壤温度,将这些数值加以存储,并通过无线通讯设备定期发送至远程数据中心,远程数据中心根据这些数值能够绘制详细的温室环境参数曲线图,并与日常的植物种植手段进行比对,分析灌溉量、灌溉次数、光照强度、施肥量、施肥次数等等数据对环境参数的影响,从而指导工作人员进行更为科学的温室农业种植。在进行灌溉时,总控单片机还可以将灌溉时及灌溉后一段时间内的空气湿度传感器及土壤水分传感器采集的数据传输至远程数据中心,根据这些数据,能够绘制单位时间灌溉量、总灌溉量对空气湿度和土壤水分的影响曲线图,根据图表能够进一步进行数据分析,以形成更为科学的灌溉手段。此外,根据不同时间段采集到的土壤水分值,能够绘制土壤水分变化曲线图,从而分析温室内土壤水分渗透速度和渗透率,根据渗透速度和渗透率能够调整单次灌溉量和灌溉频率,

提高灌溉效率。

[0034] 进一步的,大棚内可设置有摄像头,摄像头由总控单片机控制打开和关闭,当某一环境参数超过报警阈值时,总控单片机打开摄像头采集实时图像后同步传输至远程数据中心,及时向远程数据中心反馈现场情况,以便工作人员监控现场自动控制情况。

[0035] 本发明中提到的阈值可能包括上限和下限值,具体可根据需要设定。

[0036] 本发明方案所公开的技术手段不仅限于上述实施方式所公开的技术手段,还包括由以上技术特征任意组合所组成的技术方案。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也视为本发明的保护范围。

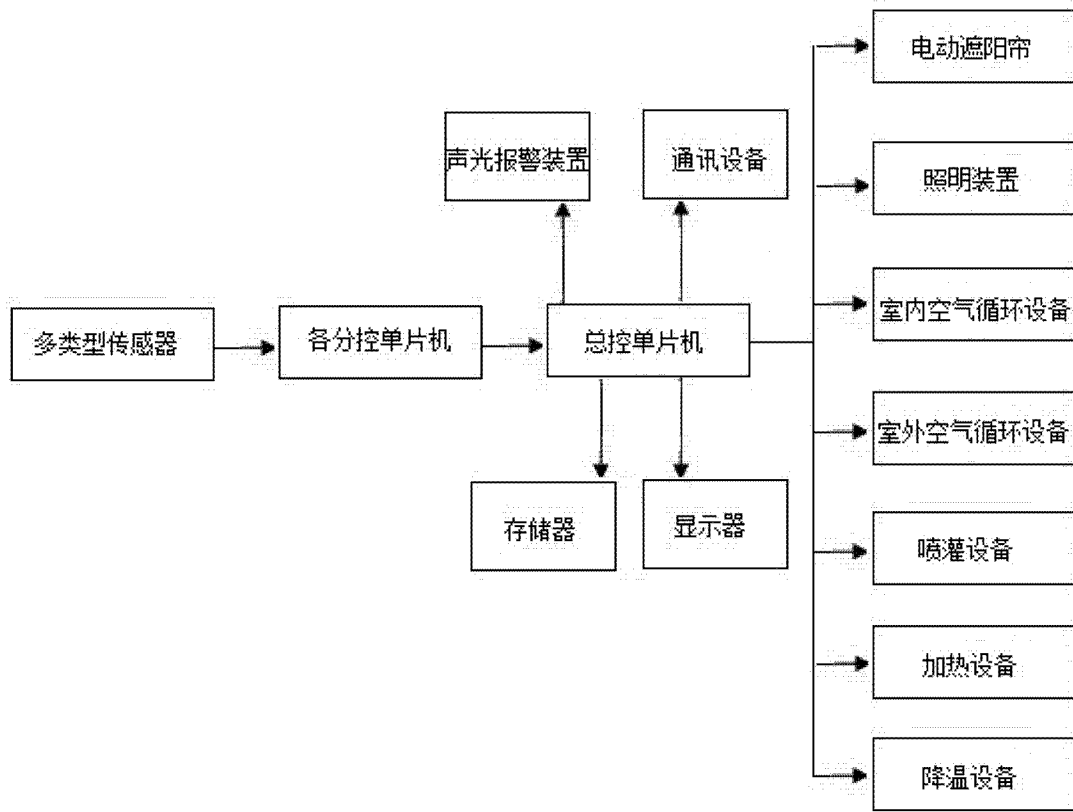


图 1