



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101569281 B

(45) 授权公告日 2013.06.12

(21) 申请号 200910103953.X

期), 24-26.

(22) 申请日 2009.05.26

王益祥等. 基于无线传感器网络的微灌监控系统研究. 《测控技术》. 2009, 第 28 卷 (第 3 期), 64-67.

(73) 专利权人 重庆大学

审查员 李娟

地址 400044 重庆市沙坪坝区沙正街 174 号

(72) 发明人 梁山 鲜晓东 刘飞 谢开明

胡颖 王可之 林晓勇

(74) 专利代理机构 北京同恒源知识产权代理有限公司 11275

代理人 赵荣之

(51) Int. Cl.

A01G 25/16 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101155090 A, 2008.04.02, 说明书第 1 页
最后 1 行至第 7 页最后 1 行、附图 1-7.

JP 2004-124599 A, 2004.04.22, 全文.

US 2008/0234870 A1, 2008.09.25, 全文.

冯友兵等. 无线传感网络在节水灌溉中的应用研究. 《中国农村水利水电》. 2007, (第 2

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

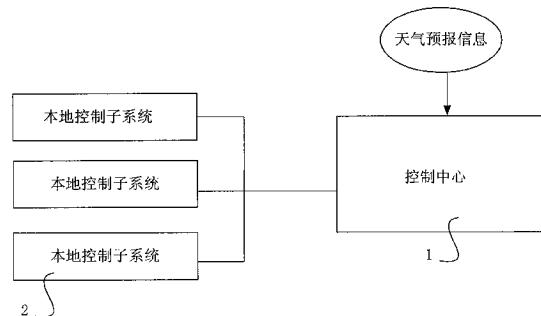
(54) 发明名称

露天植物浇灌控制系统及其控制方法

(57) 摘要

本发明提供一种结合天气预报信息, 采用无线传感网络技术的露天种植植物浇灌控制系统以及控制方法, 其中露天植物浇灌控制系统, 包括一个控制中心和多个本地控制子系统; 其中所述本地控制子系统分区域设置, 获取其设置区域内的环境信息并上传至控制中心; 控制中心根据区域内植物种类设置基本浇灌方案, 获取气象预报信息, 并结合环境信息对基本浇灌方案进行调整, 将调整后的浇灌方案发送到本地控制子系统; 本地控制子系统根据浇灌方案实施浇灌控制。

B
CN 101569281 B



1. 露天植物浇灌控制系统,其特征在于:包括一个控制中心和多个本地控制子系统;其中所述本地控制子系统根据植物种类分区域设置,每个区域内的植物需水量基本相同,获取其设置区域内的环境信息并上传至控制中心;控制中心根据区域内植物种类设置基本浇灌方案,获取气象预报信息,并结合环境信息对基本浇灌方案进行调整,将调整后的浇灌方案发送到本地控制子系统;本地控制子系统根据浇灌方案实施浇灌控制;

所述本地控制子系统包括区域控制器、无线传感器和无线控制器;其中:

区域控制器,用于向无线传感器发送指令,获取环境信息并上传至控制中心;还用于获取控制中心的浇灌方案,根据浇灌方案向无线控制器发送指令,其工作流程如下:

1) 搜索区域内可见的 WLAN 信号,并判断是否为本区域控制器管辖范围内的摄像装置,如果是,则将其接入到本区域控制器的 WLAN AP,如果因特网可用,则将从摄像头通过 WLAN 传输过来的实时视频信号通过因特网传输至控制中心;

2) 搜索区域内可见的无线传感网络(WSN)接点,并判断其是否为本区域控制器所管辖,如果是则将无线传感器检测的环境信息记录于本地数据库,如果因特网可用,则并将环境信息通过以太网传送至控制中心;

3) 接收来自控制中心的浇灌方案并保存;

4) 根据浇灌方案分析出包括浇灌时间、浇灌量在内的执行指令,并将执行指令通过无线传感网络(WSN)下达给无线控制器;

5) 如区域控制器和控制中心通信中断,其根据当前的浇灌方案执行;

无线传感器,用于根据区域控制器指令,获取环境信息;所述无线传感器包括湿度/水分传感器,还包括温度传感器和/或光照传感器;

无线控制器,用于根据区域控制器指令,对喷水装置进行控制。

露天植物浇灌控制系统及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及诸如园林、城市绿化地带、屋顶绿化、农作物等露天种植植物的浇灌控制系统及控制方法。

背景技术

[0002] 随着自动化技术的发展,为节省人力,诸如园林、城市绿化地带、屋顶绿化、农作物等露天植物种植地越来越多的采用自动浇灌系统,利用计算机程序来控制浇灌系统,进行程序式的定时浇灌,如在早晚时进行浇灌。其缺陷在于一旦程序设定以后,不管植物是否缺水,都会按时定量地进行自动浇灌,只有在人工介入下才会停止浇灌。因此该方法并不能有效解决节水的问题,为弥补定时灌溉的不足,目前发展了一些以湿度传感器检测土壤中湿度情况的控制系统,当湿度低于设定值时进行灌溉。如授权公告号为 CN201025810Y 的中国实用新型专利说明书《绿化地带自动浇灌系统的节水控制装置》,提供了一种在供水管道上的时间控制器控制的时间控制阀基础上增加了湿度控制器控制的湿度控制阀串联控制灌溉;又如授权公告号为 CN201054911Y 的中国实用新型专利说明书《绿化浇灌自动控制装置》,提供了一种通过湿度传感器控制电磁阀的绿化浇灌装置。这些方法和装置基本上是在定式控制方法中引入湿度传感器连接到控制器中,可以自动在下雨时或湿度过大时停止喷灌系统的工作,从而节约用水。但上述控制装置仍需要进行网络布线,给实施带来一定困难,同时没有考虑天气的因素进行调节,有可能浇完水后不长时间就会下雨,在这种情况下,即使土壤的湿度处于设定值之下,实际上也不需要进行浇灌;而不同的植物种类,需水量也不同,因此不同植物种植区域的需水量也不相同,现有技术并未考虑这一点,对相同湿度的土壤浇灌同样的水量,照成不必要的浪费。

[0003] 专利的公开号为 CN101155090A 的中国专利申请公开说明书《基于无线传感器网络的农业节水灌溉系统与方法》,公开了一种利用无线传感器节点和网关,实时监测种植物的水分状况,根据管理中心的计算机对监测数据的处理,根据不同的种植物的特点进行节水灌溉的方案,及由节点、网关、管理中心和灌溉设备组成的系统。该系统解决了网络布线的问题,但是对于其他问题则没有解决。

发明内容

[0004] 有鉴于此,为了解决上述问题,本发明提供一种结合天气预报信息(如临近天气预报、短时天气预报),采用无线传感网络技术的露天种植植物浇灌控制系统。

[0005] 本发明的目的是这样实现的,露天植物浇灌控制系统,包括一个控制中心和多个本地控制子系统;其中所述本地控制子系统分区域设置,获取其设置区域内的环境信息并上传至控制中心;控制中心根据区域内植物种类设置基本浇灌方案,获取气象预报信息,并结合环境信息对基本浇灌方案进行调整,将调整后的浇灌方案发送到本地控制子系统;本地控制子系统根据浇灌方案实施浇灌控制。

[0006] 进一步,所述本地控制子系统包括区域控制器、无线传感器和无线控制器;其中:

- [0007] 区域控制器,用于向无线传感器发送指令,获取环境信息并上传至控制中心;还用于获取控制中心的浇灌方案,根据浇灌方案向无线控制器发送指令;
- [0008] 无线传感器,用于根据区域控制器指令,获取环境信息;
- [0009] 无线控制器,用于根据区域控制器指令,对喷水装置进行控制;
- [0010] 进一步,所述无线传感器包括湿度 / 水分传感器;
- [0011] 进一步,所述无线传感器还包括温度传感器和 / 或光照传感器;
- [0012] 进一步,还包括摄像装置,用于获取设置区域内的视频信息并上传至控制中心;
- [0013] 进一步,所述摄像装置与区域控制器通过无线局域网进行通信,所述无线传感器、无线控制器与区域控制器通过无线传感网络进行通信;所述区域控制器与控制中心通过因特网进行通信。
- [0014] 本发明还提供一种露天植物浇灌控制方法,包括如下步骤:
- [0015] 根据植物种类,分区域设置本地控制子系统,每个区域内的植物需水量基本相同;
- [0016] 控制中心根据植物种类,设置每个区域的季节性基本浇灌方案,并将最新的季节性基本浇灌方案发送到本地控制子系统;
- [0017] 本地控制子系统获取其设置区域内的环境信息并上传至控制中心;
- [0018] 控制中心根据环境信息,可对季节性基本浇灌方案进行调整并发送到本地控制子系统;
- [0019] 控制中心接收气象预报信息,并将气象预报信息发送到本地控制子系统;
- [0020] 本地控制子系统根据气象预报信息调整季节性基本浇灌方案,实施浇灌。
- [0021] 进一步,还包括如下步骤:
- [0022] 浇灌过程中及浇灌后,本地控制子系统获取其设置区域内的环境信息并上传至控制中心,控制中心根据环境信息,可对季节性基本浇灌方案进行调整,如有调整则发送到本地控制子系统;
- [0023] 本地控制子系统根据最新气象预报信息对该区域的季节性基本浇灌方案进行调整,本地控制子系统根据更新的浇灌方案实施浇灌控制。
- [0024] 本发明的露天种植植物浇灌控制系统及控制方法,分区域设置本地控制子系统,对不同种类的植物分别设置浇灌方案,使浇灌方案更适合该种类植物,节约用水,并有利于植物生长;将天气预报信息作为控制依据之一,根据降雨量和土壤湿度等信息做出决策,可进一步节约用水;采用无线传感网络技术,不需进行布线,实施方便。
- [0025] 本发明的其他优点、目标,和特征在某种程度上将在随后的说明书中进行阐述,并且在某种程度上,基于对下文的考察研究对本领域技术人员而言将是显而易见的,或者可以从本发明的实践中得到教导。本发明的目标和其他优点可以通过下面的说明书,权利要求书,以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

- [0026] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明作进一步的详细描述:
- [0027] 图 1 是本发明的系统结构示意图;

[0028] 图 2 是本地控制子系统结构示意图。

具体实施方式

[0029] 以下将对本发明的优选实施例进行详细的描述。

[0030] 参见图 1,本实施例的露天植物浇灌控制系统包括一个控制中心 1 和多个本地控制子系统 2 ;其中所述本地控制子系统 2 分区域设置,每一区域内的植物种类相同或其需水量基本一致,本地控制子系统 2 获取其设置区域内的环境信息并上传至控制中心 1 ;参见图 3,控制中心 1 根据区域内植物种类设置季节性基本浇灌方案(如,浇灌时间或浇水量),并结合环境信息对基本浇灌方案进行调整,将调整后的浇灌方案发送到本地控制子系统 2 ;控制中心 1 还获取气象预报信息并发送到本地控制子系统 2 ,本地控制子系统 2 根据气象预报信息对浇灌方案进行再调整更新,实施浇灌控制。

[0031] 参见图 2,其中每一个本地控制子系统 2 包括一个区域控制器 21 、多个无线传感器 22 、多个无线控制器 23 和多个摄像装置 24 。

[0032] 所述区域控制器 21 包括中央处理器、存储器、符合(支持) IEEE 802.15.4 的无线通信模块、WLAN 接入点模块、以太网络接入模块和电源,所述无线通信模块、WLAN 接入点模块、以太网络接入模块、存储器分别与中央处理器电连接,电源为区域控制器 21 提供电力,区域控制器 21 接收摄像装置 24 获取的图像数据和无线传感器 22 获取的环境信息,将图像数据和环境信息上传至控制中心 1 ,并接收从控制中心 1 发来的浇灌方案,根据浇灌方案向无线控制器 23 发送指令;

[0033] 所述无线传感器 22 包括中央控制器、存储器、无线通信模块、电源及电源电量检测模块和传感器,存储器、无线通信模块、传感器分别与中央控制器电连接,电源为无线传感器 22 提供电力,电源电量检测模块与电源电连接,所述无线通信模块符合(支持) IEEE 802.15.4 标准,用于根据区域控制器指令,获取环境信息;所述无线传感器应至少包括湿度 / 水分传感器,还可根据需要设置温度传感器和光照传感器等其他传感器;

[0034] 无线控制器 23 包括中央处理器、存储器、无线通信模块、控制开关、电源及电源电量检测模块组成,存储器、无线通信模块与中央处理器电连接,电源为无线控制器 23 提供电力,电源电量检测模块与电源电连接,控制开关用于控制无线控制器 23 的开启或关闭,所述无线通信模块符合(支持) IEEE 802.15.4 标准,用于根据区域控制器指令,对喷水装置的电磁阀进行控制。

[0035] 所述摄像装置 24 与区域控制器通过无线局域网(WLAN 或 WIFI)进行通信,所述无线传感器、无线控制器与区域控制器通过无线传感网络(WSN)进行通信;所述区域控制器与控制中心通过因特网(Internet)进行通信。

[0036] 所述区域控制器 21 还具有网关的功能,负责无线局域网(WLAN 或 WIFI)与因特网(Internet)、无线传感网络(WSN)与因特网(Internet)之间的网络协议转化,其工作流程如下:

[0037] 1) 搜索区域内可见的 WLAN 信号,并判断是否为本区域控制器管辖范围内的摄像装置,如果是,则将其接入到本区域控制器的 WLAN(AP),如果因特网可用,则将从摄像头通过 WLAN 传输过来的实时视频信号通过因特网传输至控制中心;

[0038] 2) 搜索区域内可见的无线传感网络(WSN)接点,并判断其是否为本区域控制器所

管辖,如果是则将无线传感器检测的环境信息记录于本地数据库,如果因特网可用,则并将环境信息通过以太网传送至控制中心;

[0039] 3) 接收来自控制中心的浇灌方案并保存;

[0040] 4) 根据浇灌方案分析出浇灌时间、浇灌量等执行指令,并将执行指令通过无线传感网络(WSN)下达给无线控制器;

[0041] 5) 如区域控制器和控制中心通信中断,其可以根据当前的浇灌方案执行。

[0042] 本实施例的露天植物浇灌控制方法,包括如下步骤:

[0043] 根据植物种类,分区域设置本地控制子系统,每个区域内植物需水量相同;

[0044] 控制中心根据植物种类,设置每个区域的季节性基本浇灌方案(如,浇灌时间或浇水量),发送到本地控制子系统;

[0045] 本地控制子系统获取其设置区域内的环境信息并上传至控制中心;

[0046] 控制中心根据环境信息,可对季节性基本浇灌方案进行调整并发送到本地控制子系统;

[0047] 控制中心接收气象预报信息,并将气象预报信息发送到本地控制子系统;

[0048] 本地控制子系统根据气象预报信息调整季节性基本浇灌方案,实施浇灌。

[0049] 浇灌过程中及浇灌后,本地控制子系统获取其设置区域内的环境信息并上传至控制中心,控制中心根据环境信息,可对季节性基本浇灌方案进行调整,如有调整则发送到本地控制子系统;

[0050] 本地控制子系统根据最新气象预报信息对该区域的季节性基本浇灌方案进行调整,本地控制子系统根据更新的浇灌方案实施浇灌控制,形成闭环控制。

[0051] 控制中心还可将环境或气象异常报警信息通过web或短消息发送给管理人员,管理人员可通过internet或手机进行遥控。

[0052] 以上所述仅为本发明的优选实施例,并不用于限制本发明,显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

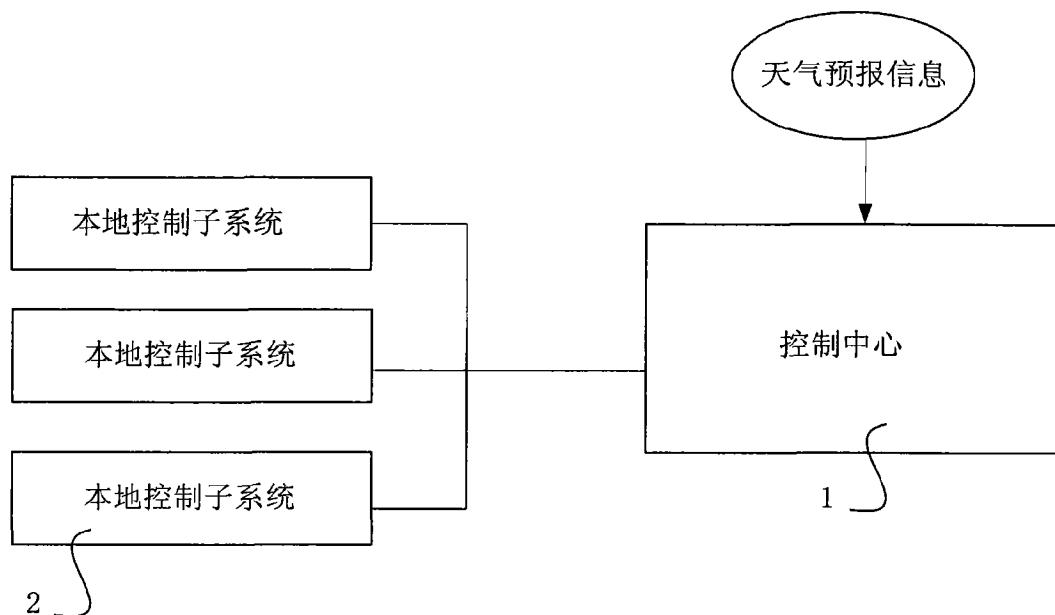


图 1

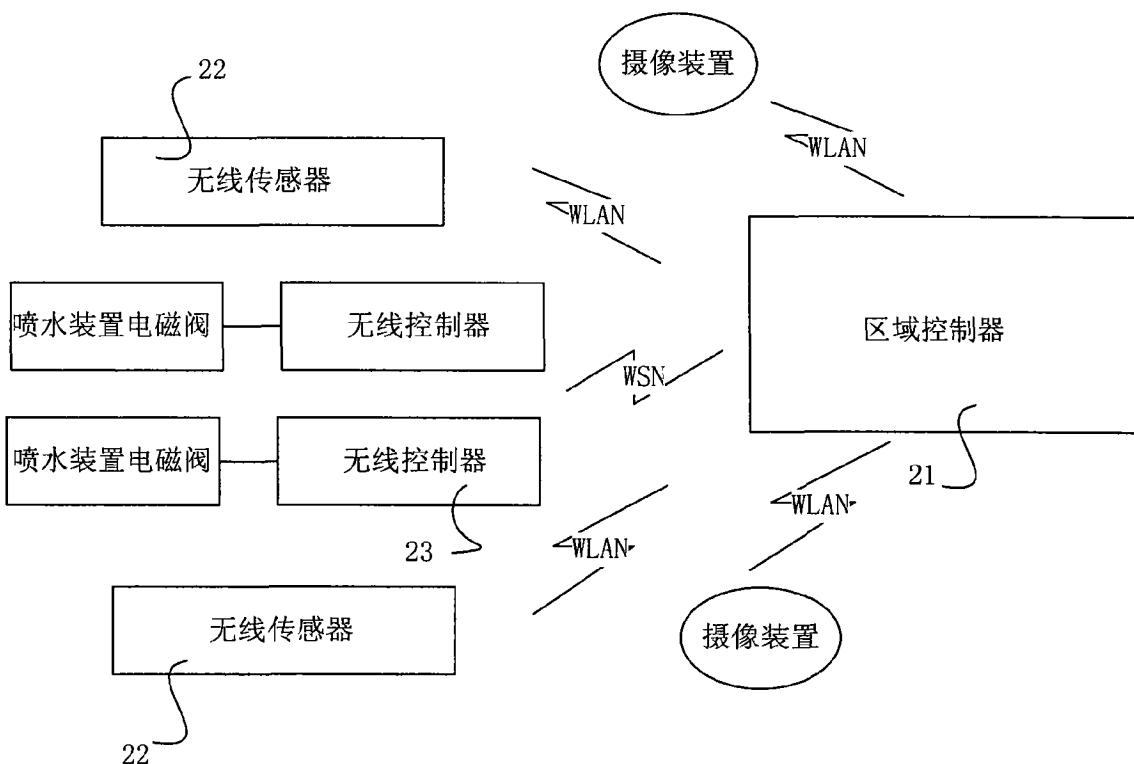


图 2