



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206078414 U

(45)授权公告日 2017.04.12

(21)申请号 201620378711.7

(22)申请日 2016.04.30

(73)专利权人 邵阳学院

地址 422004 湖南省邵阳市大祥区学院路

(72)发明人 李辉 唐杰 郑润泽 陈彬

(51)Int.Cl.

A01G 25/16(2006.01)

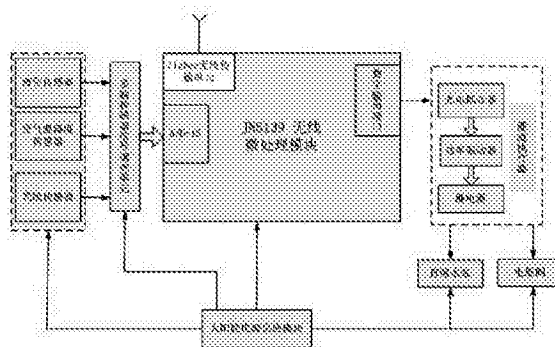
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

用于苗木灌溉的太阳能智能节水控制系统

(57)摘要

用于苗木灌溉的太阳能智能节水控制系统,包括太阳能接收器、电源管理模块和抽水灌溉系统,抽水灌溉系统包括水池、水位感应器、水泵、供水管道及管道上的电磁阀,其特征在于:检测装置包括液位传感器、液位传感器和光照强度传感器,检测装置、智能控制与通讯模块分别与电源管理模块电连接,由电源管理模块供电;检测模块通过ZigBee无线通信向智能控制与通讯模块传送土壤墒情信息及水位信息;智能控制与通讯模块通过无线通信技术向水泵发送抽水指令,并向电磁阀发送灌溉指令。本实用新型具有布线小,灌溉模式灵活多样,节省大量传感器、电磁阀,并能有效降低苗木基地建设成本及维护成本。



1. 用于苗木灌溉的太阳能智能节水控制系统,包括太阳能电源模块、电源管理模块和抽水模块、检测模块、灌溉模块、智能控制与通讯模块,检测装置、智能控制与通讯模块分别与电源管理模块电连接,其特征在于:所述的智能控制与通信模块包括控制节点和传感器节点,控制节点设有智能控制、手动控制、时间控制的三种灌溉模式切换开关;智能控制模式下的控制节点通过ZigBee无线通信技术与灌溉区域所有的传感器节点相连,与栽培地的大气温湿度传感器、光照强度传感器通过多路传感器信号调理电路直接相连;传感器节点端的土壤水分传感器分三层预埋在每一条灌溉支管即灌溉单元末端的圆形滴管外处,控制节点通过继电器与灌溉区域所有的灌溉分支电磁阀隔离相连;手动控制、时间控制模式下的控制节点通过ZigBee无线通信技术与所选灌溉单元的传感器节点相连,通过继电器与所选灌溉单元的灌溉分支电磁阀隔离相连。

2. 根据权利要求1所述的用于苗木灌溉的太阳能智能节水控制系统,其特征是,智能控制与通讯模块选用集成了32-bit RISC微处理器JN5139,液位传感器选用半导体磁性液位传感器SP0201-I;空气温湿度传感器选用数字温湿度传感器DHT21;光照强度传感器选用感光模块GY-30,土壤水分传感器选用圆柱状的HM1500。

用于苗木灌溉的太阳能智能节水控制系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及自动灌溉系统,特别涉及用于苗木灌溉的太阳能智能节水控制系统。

背景技术

[0002] 我国人均水资源贫乏、时空分布不均、生产力布局和水土资源不相匹配,同时,随着经济社会发展、人口增加及自然条件的变化,进一步加剧水资源供需矛盾,其严重短缺已经成为影响国家粮食安全、人类生存和环境保护的重大问题。据有关数据表明,灌溉用水占我国全部消费用水80%左右,但是我国的灌溉用水的有效利用率非常低,平均为40~50%。节水灌溉是保证粮食、经济、生态综合可持续发展的必由之路。传统灌溉是通过人工定时定量测量墒情进行控制,耗费大量人力,灌溉技术落后。现有一些研究人员提出了几种节水灌溉的方案,如微灌溉、滴水灌溉等,但还是无法摆脱定期灌溉的束缚,不能对灌溉系统进行精确监控,无法较好地控制一次灌水量及灌溉时间,造成灌溉用水发生严重流失与大量浪费。在灌溉用电方面,主要采用柴油机发电与农村电网低压供电两种方式,随着煤炭与油气等能源的短缺,特别是在市电难以供给的地区,传统能源并不能保证灌溉用电的需要。中国专利公开号CN 202374807U“一种用于绿化带的太阳能雨水灌溉装置”用于绿化带林木的根系灌溉,虽然采用了太阳能驱动装置提供动力能源,但没有涉及何时灌水、灌溉时间以及管网结构,没有智能节水控制。中国公开号CN 204733708 U“一种苗木培植基地自动控制灌溉系统”通过在基地上预先开挖地沟,通过地沟渗入地下供给根须,实现了自动灌溉,但是没有涉及何时灌水、灌溉时间,也没有智能节水控制。

实用新型内容

[0003] 本实用新型要解决的技术问题是围绕解决丘陵山区林地、苗木花卉基地的苗木灌溉的时机及给水量,提供一种用于苗木的太阳能智能节水控制系统。

[0004] 实现上述目的的技术方案如下:用于苗木灌溉的太阳能智能节水控制系统,包括太阳能电源模块、电源管理模块和抽水模块、检测模块、智能控制与通讯模块,检测装置、智能控制与通讯模块分别与电源管理模块电连接。所述的智能控制与通信模块,包括控制节点和传感器节点,控制节点设有智能控制、手动控制、时间控制的三种灌溉模式切换开关。

[0005] 智能控制模式下的控制节点通过ZigBee无线通信技术与灌溉区域所有的传感器节点相连,与栽培地的大气温湿度传感器、光照强度传感器通过多路传感器信号调理电路直接相连;传感器节点端的土壤水分传感器分三层预埋在每一条灌溉支管即灌溉单元末端的圆形滴管外处,控制节点通过继电器与灌溉区域所有的灌溉分支电磁阀隔离相连;手动控制、时间控制模式下的控制节点通过ZigBee无线通信技术与所选灌溉单元的传感器节点相连,通过继电器与所选灌溉单元的灌溉分支电磁阀隔离相连。

[0006] 智能控制与通讯模块选用集成了32-bit RISC处理器,可充分兼容2.4GHz IEEE802.15.4协议和ZigBee无线通信技术的JN5139无线微处理模块;液位传感器选用半导

体磁性液位传感器SP0201-I;空气温湿度传感器选用数字温湿度传感器DHT21;光照强度传感器选用感光模块GY-30,土壤水分传感器选用圆柱状的HM1500。

[0007] 本实用新型由于采用了上述技术方案,具有布线小,灌溉模式灵活多样,节省大量传感器、电磁阀,并能有效降低苗木基地建设成本及维护成本。与现有方法相比,具有以下有益效果:

[0008] 1、分散在各分支管网末端的土壤湿度检测节点用电池供电,其余各模块利用太阳能供电,很好地解决了丘陵、野外环境下的能源提供问题。

[0009] 2、可根据操作者需要进行智能灌溉、手动灌溉、时间灌溉三种模式选择切换,使用灵活,切换简单。

[0010] 3、除了基于土壤水分传感器进行灌溉外,增加了空气温湿度传感器、光照强度传感器,并进一步结合苗木的蒸腾流等因素,实现智能灌溉。

[0011] 4、土壤温湿度传感器,在圆形滴管外距滴管50mm,离两滴孔等距的位置进行分三层预埋,能有效地探寻苗木根系的缺水状况。

[0012] 5、灌溉结构能节省大量传感器、电磁阀,能有效降低苗木基地建设成本及维护成本。

附图说明

[0013] 图1是本实用新型系统方框示意图;

[0014] 图2是本实用新型系统结构示意图。

具体实施方式

[0015] 下面结合附图和具体实施例对本实用新型作进一步说明:

[0016] 图1、图2所示系统方框与结构示意图,智能控制与通信模块是整个系统的核心,控制系统各部分正常工作及传输数据。智能控制模式下的控制节点通过ZigBee无线通信技术与灌溉区域所有的传感器节点相连,与栽培地的大气温湿度传感器、光照强度传感器通过多路传感器信号调理电路直接相连;传感器节点端的土壤水分传感器分三层预埋在每一条灌溉支管即灌溉单元末端的圆形滴管外处,控制节点通过继电器与灌溉区域所有的灌溉分支电磁阀隔离相连;手动控制、时间控制模式下的控制节点通过ZigBee无线通信技术与所选灌溉单元的传感器节点相连,通过继电器与所选灌溉单元的灌溉分支电磁阀隔离相连。

[0017] 由于选用了低成本、低功耗、自组网的ZigBee无线通信技术,传感器节点模块即可通过电池供电及读取预埋在地下三个土壤温湿度传感器数值,并把信息通过ZigBee无线通信技术传送给控制节点。控制节点基于ZigBee无线通信技术接收到的土壤缺水信息,并综合控制节点通过光照传感器、空气温湿度传感器采集到的信息,智能控制灌溉模块中的主电磁阀、分支电磁阀,实现灌溉水管的打开和关闭。控制节点基于ZigBee无线通信技术获取的水位传感器的数据,向水泵发出控制指令是否抽水。除了智能控制之外,控制节点模块还可以通过手动控制、时间控制,其中手动控制,操作者预先选定所需灌溉单元,然后对土壤湿度的上限值进行设置,一旦灌溉超出设定的值,无论预设的灌溉持续时间或灌溉截止时间是否达到,都立即自动关闭该分支阀门,而时间控制即在气候变化较小或者肥水耦合

灌溉期,操作者只需预先设定好所需参数值即可由系统根据参数进行自动判断是否进行灌溉。系统默认进行智能灌溉模式。

[0018] 如图2所示系统结构示意图,用于苗木灌溉的太阳能智能灌溉系统,包括由太阳能接收器10、电源管理模块11、检测模块、抽蓄水灌溉管网系统、智能控制与通讯模块等构成。

[0019] 所述的太阳能接收器10,包括能手动调节角度的太阳能电池模块、可方便拆卸延长的金属支撑杆,金属杆支撑高出苗木树冠30~50cm左右,主要用于收集太阳能并存储于锂电池中。

[0020] 所述的电源管理模块11将太阳能电池输出的电压变换为适合水泵14、主电磁阀2、分支电磁阀4、水位传感器1、大气温湿度传感器12、光照传感器13等模块所需要的电压,以及在电源控制器的控制下实现各模块的按需供电。

[0021] 所述抽蓄水灌溉管网装置,包括抽蓄水和灌溉管网,其中抽蓄水包括水位传感器1、水泵14、蓄水池,而水位传感器1实现对蓄水池的水位实时检测跟踪,以便使水泵从水源提水进入蓄水池,并保证蓄水池一直处于正常蓄水水位,当灌溉管网的电磁阀打开后,通过蓄水池的自压供水进行节能灌溉或肥水耦合灌溉。灌溉管网包括主电磁阀2、分支电磁阀4、冲洗阀9、流量计、灌溉主管3、灌溉毛管5、灌溉支管6、灌溉滴管7。以10~12棵苗木为一个灌溉单元,共享一条灌溉支管、共享土壤水分传感器及分支电磁阀。灌溉采用滴灌方式,灌溉主管3,灌溉支管6、灌溉毛管5和滴管7均采用聚氯乙烯(PVC)管,滴管7的形状是以树干为圆心,直径700mm的圆形,为防止堵塞,将滴管置于地表,对称分布在滴管下方。

[0022] 土壤水分传感器8埋置于支管末端的圆形滴管外,距滴管50mm,离两滴孔等距,在10~15cm、25~40cm、80~100cm深度之间各预埋一个,只有当三个传感器的测量结果都显示缺水时,即确认缺水。当土壤水分传感器检测到土壤含水率低于设定的阈值后,检测结果通过ZigBee无线通信送入智能控制与通信模块,在其智能控制下打开电磁阀,一个灌溉单元同时被灌溉,当土壤含水率达到设定的阈值后,自动关闭电磁阀结束灌溉。

[0023] 检测模块包括土壤水分传感器8、大气温湿度传感器12、光照传感器13,其中光照传感器13检测苗木栽培地的光照强度,大气温湿度传感器12检测苗木栽培地的大气温湿度,从早上8点到下午6点,以每2个小时检测一次,预估当前苗木的蒸腾流速;土壤水分传感器8实现土壤含水率的实时检测,分层预埋时,应将各传感器的探头与地平线的垂线保持10℃~45℃安放,并将其传感器的导线头引到埋设处的地表,在导线头上做好不同埋深的标记,以便和传感器信号处理电路连接。系统设定其每天在6:00与18:00分别检测一次。

[0024] 本系统利用太阳能达到对苗木智能化节水灌溉的目的。但本实用新型的实施方式并不受上述实施方案的限制,其他任何在本设计原理之内不付出创造性劳动所做的修改、替换、等效改进,均包含在本实用新型的保护范围之内。

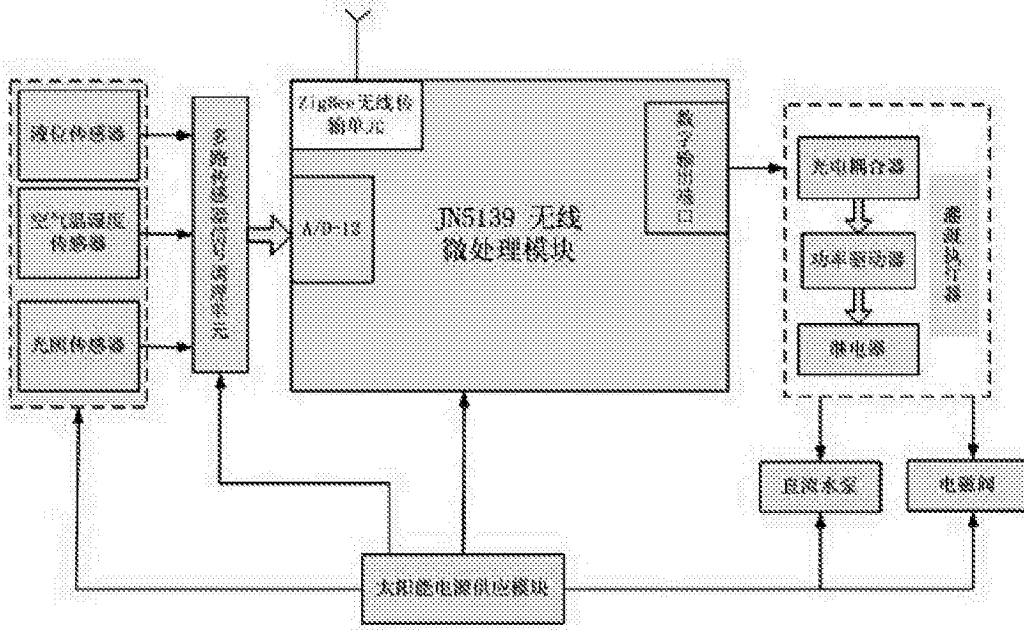


图1

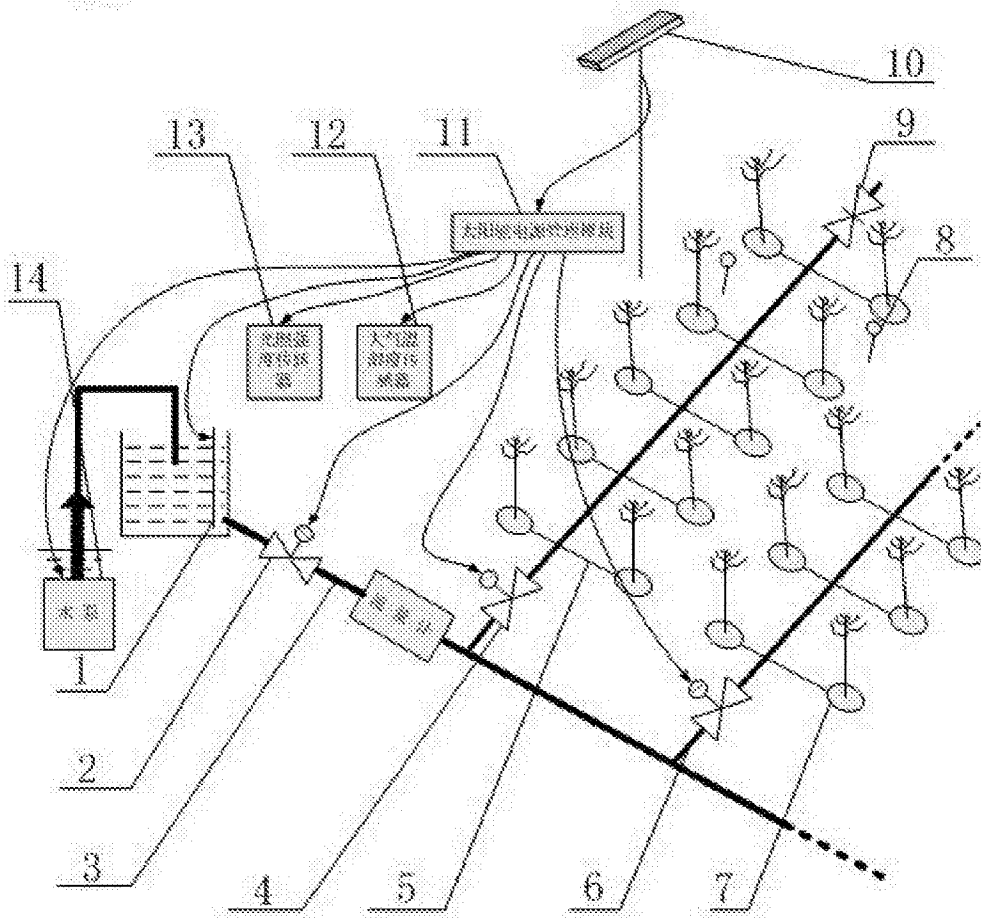


图2