



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101167436 B

(45) 授权公告日 2010.07.14

(21) 申请号 200610150015.1

审查员 郭倩倩

(22) 申请日 2006.10.24

(73) 专利权人 中兴通讯股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦6层法律部

(72) 发明人 于云娣 李立宏 程国栋 王秀峰

(51) Int. Cl.

A01G 25/16(2006.01)

G05D 22/00(2006.01)

(56) 对比文件

US 2004/0090329 A1, 2004.05.13, 全文.

CN 1623368 A, 2005.06.08, 权利要求1、说明书第4页第2,3段.

CN 1367996 A, 2002.09.11, 全文.

CN 101155090 A, 2008.04.02, 权利要求书.

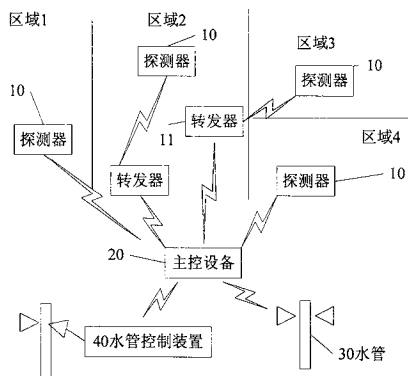
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种基于无线探测器的智能浇灌系统和方法

(57) 摘要

本发明公开一种基于无线探测器的智能浇灌系统和方法,为解决现有技术中凭借经验设置灌溉时间不能够对植物进行合理浇灌的问题而发明.本发明的系统包括至少一个无线探测器、至少一个主控设备,以及灌溉组件构成;无线探测器采集植物土壤以及环境信息,根据不同植物用水需求,判断是否需要植物进行浇灌,然后通过无线信号与主控设备通信,主控设备根据收到的信号通过有线或无线方式控制相应灌溉组件打开或关闭操作.本发明实现了对植物及时合理的浇灌。



1. 一种基于无线探测器的智能浇灌系统,其特征在于,包括:至少一个无线探测器、至少一个主控设备,以及灌溉组件构成;其中,无线探测器通过无线方式与主控设备通信,主控设备通过有线或无线方式控制相应灌溉组件;

所述无线探测器包括:一用户接口、无线收发单元、传感单元、数据处理单元、中央控制单元以及存储单元;

所述用户接口用于对无线探测器的采样周期进行设置,并根据不同的植物、不同的生长阶段分别对土壤湿度阈值等进行设置,将设置数据存入存储单元;

所述无线收发单元用于无线探测器向主控设备发送信号和接收主控设备发来的信号;

所述传感单元包括至少一个湿度传感器,根据设置的采样周期定期对土壤进行采样,获得的数据经数据处理单元处理后,送到中央控制单元,中央控制单元根据当前土壤数据以及预先设定的数据判断是否向主控设备发送请求灌溉或者停止灌溉的信号。

2. 根据权利要求1所述的基于无线探测器的智能浇灌系统,其特征在于,所述传感单元还包括温度传感器,用于根据环境温度的不同,选取合适的土壤湿度门限。

3. 根据权利要求1所述的基于无线探测器的智能浇灌系统,其特征在于,所述无线探测器还具有唯一的地址标识信息,向主控设备发送的信号中包含有该地址信息。

4. 根据权利要求1所述的基于无线探测器的智能浇灌系统,其特征在于,所述无线探测器还包括电源及电量检测器,所述电量检测器用于定时检测无线探测器的电源电量,当电量不足时会发送报警信号。

5. 根据权利要求1所述的基于无线探测器的智能浇灌系统,其特征在于,所述主控设备包括:无线收发单元、控制单元以及存储单元;

所述无线收发单元接收来自无线探测器的信号,根据信号中包含的地址信息识别出该无线探测器,并根据其存储单元中存储的信息识别出对应的观测区域,然后发送控制信号控制相应灌溉组件完成无线探测器的请求任务。

6. 根据权利要求5所述的基于无线探测器的智能浇灌系统,其特征在于,所述主控设备还包括一通讯接口,用于实现用户与主控设备的通讯,对整个系统控制;

所述通讯接口为无线通讯接口,用于实现与远程控制设备的通讯;

或者所述通讯接口为网络接口,用于将主控设备连接到局域网或 Internet;

或者所述通讯接口为电话接口,用于将主控设备连接到电话网。

7. 根据权利要求6所述的基于无线探测器的智能浇灌系统,其特征在于,所述主控设备还包括:传感单元,用于感知周围的环境信息以辅助控制单元做出决策;

一软触键盘以及一显示装置,用于用户对主控设备进行设置;

一电源,采用电源线供电或者电池供电;使用电池供电时,所述主控设备还包括一电量检测装置,对电量定期检测,电量不足时发出告警信号。

8. 根据权利要求7所述的基于无线探测器的智能浇灌系统,其特征在于,所述主控设备还包括:一用户接口,通过该接口,主控设备进行的操作可通过用户编程实现。

9. 基于无线探测器的智能浇灌方法,其特征在于,包括:

(1) 根据具体的应用场合,无线探测器被安置在被观测区域内,通过预先设置的采样周期采集土壤的湿度信息,当土壤湿度低于探测器中预先设定的湿度阈值下限,则发送请求

灌溉信号到主控设备；

(2) 主控设备接收到请求信号,综合搜集到的信息判断是否接收请求,如果接收,则发送接收应答信号给无线探测器,然后打开相应的灌溉组件;如果不接收,则向无线探测器发送拒绝信号,灌溉组件不执行任何操作;

(3) 无线探测器收到接收应答信号后,根据预先设置增大采样频率,此时采集到的土壤湿度不足时不再发送信号,直到采集到的湿度信息大于探测器阈值上限时,发送信号到主控设备,主控设备关闭灌溉组件;如果收到拒绝信号,则无线探测器等待下一个采样周期到来,再重复执行上述步骤。

## 一种基于无线探测器的智能浇灌系统和方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有自动浇水功能的智能浇灌系统和方法,尤其涉及一种基于无线探测器的智能浇灌系统和方法。

### 背景技术

[0002] 现有生活中,因为种种原因,例如工作出差,外出旅游等,经常出现家中短期无人的情况,如何能给家庭中的花木及时浇水成为一个问题。此外,对于小型地区,例如家庭庭院,社区,小型的公园等,通常需要专门的人查看植被是否需要浇水。人的参与不仅浪费了人力资源,并且主观性太大。自动浇水系统成为需求。

[0003] 浇灌时间以及水量的确定是该技术中的两大重要问题。目前存在的自动浇灌系统中对于开始时间的确定,通常是由用户直接设定。例如市场上推行的花园电子定时浇花系统,专利申请号为 CN03267996,名称为《家庭用电子自动浇灌装置》的专利,专利申请号为 CN02210095,名称为《自动浇花装置》的专利,均是由用户设定浇灌启动时间。对于水量,水量不足显然不利于植物的生长,而过多的水既不利于植物的生长,也造成水资源的浪费。目前采用的技术,主要是凭经验设定灌溉持续时间,到达指定的时间后,停止灌溉。前面提及的花园电子定时浇花系统,以及专利《家庭用电子自动浇灌装置》,《自动浇花装置》均采用这样的方式。

[0004] 显然,凭借经验设置什么时候灌溉,灌溉多少不符合我们“科学灌溉”的理念,而且容易造成水资源的浪费,特别是在下雨的情况下,如果不人为强制停止,系统仍执行灌溉操作。对于目前存在的智能化较高的系统,大部分是以 PC 机为中心,进行数据的实时采集以及处理,例如专利号为 US6600971,名称为 Distributed control network for irrigation management 的专利。由 PC 机来判断是否对某个被观测区域实施灌溉。以 PC 为中心的系统,是与专家系统相结合,投入成本高,不适合应用于家庭室内,庭院,社区,小型公园等小型场合。此外,以 PC 为中心的系统,如果需要对某个设备进行设置的话,人必须在 PC 机前,丧失了一定的灵活性。

### 发明内容

[0005] 为了克服上述缺陷,本发明的目的在于提供一种基于无线探测器的浇灌系统和方法。本发明可以结合植物本身的需求、所处的环境,对植物进行及时合理的灌溉。

[0006] 为达到上述目的,本发明的技术方案是这样实现的:一种基于无线探测器的智能浇灌系统,包括:至少一个无线探测器、至少一个主控设备,以及灌溉组件构成;其中,无线探测器通过无线方式与主控设备通信,主控设备通过有线或无线方式控制相应灌溉组件。

[0007] 所述无线探测器包括:一用户接口、无线收发单元、传感单元、数据处理单元、中央控制单元以及存储单元;

[0008] 所述用户接口用于对无线探测器的采样周期进行设置,并根据不同的植物、不同的生长阶段分别对土壤湿度阈值等进行设置,将设置数据存入存储单元;

[0009] 所述无线收发单元用于无线探测器向主控设备发送信号和接收主控设备发来的信号；

[0010] 所述传感单元包括至少一个湿度传感器,根据设置的采样周期定期对土壤进行采样,获得的数据经数据处理单元处理后,送到中央控制单元,中央控制单元根据当前土壤数据以及预先设定的数据判断是否向主控设备发送请求灌溉或者停止灌溉的信号。

[0011] 进一步地,所述传感单元还包括温度传感器,用于根据环境温度的不同,选取合适的土壤湿度门限。

[0012] 进一步地,所述无线探测器还具有唯一的地址标识信息,向主控设备发送的信号中包含有该地址信息。

[0013] 进一步地,所述无线探测器还包括电源及电量检测器,所述电量检测器用于定时检测无线探测器的电源电量,当电量不足时会发送报警信号。

[0014] 进一步地,所述主控设备包括:无线收发单元、控制单元以及存储单元；

[0015] 所述无线收发单元接收来自无线探测器的信号,根据信号中包含的地址信息识别出该无线探测器,并根据其存储单元中存储的信息识别出对应的观测区域,然后发送控制信号控制相应灌溉组件完成无线探测器的请求任务。

[0016] 进一步地,所述主控设备还包括一通讯接口,用于实现用户与主控设备的通讯,对整个系统控制；

[0017] 所述通讯接口为无线通讯接口,用于实现与远程控制设备的通讯；

[0018] 或者所述通讯接口为网络接口,用于将主控设备连接到局域网或 Internet；

[0019] 或者所述通讯接口为电话接口,用于将主控设备连接到电话网。

[0020] 进一步地,所述主控设备还包括:传感单元,用于感知周围的环境信息以辅助控制单元做出决策；

[0021] 一软触键盘以及一显示装置,用于用户对主控设备进行设置；

[0022] 一电源,采用电源线供电或者电池供电;使用电池供电时,所述主控设备还包括一电量检测装置,对电量定期检测,电量不足时发出告警信号。

[0023] 进一步地,所述主控设备还包括:一用户接口,通过该接口,主控设备进行的操作可通过用户编程实现。

[0024] 为达到上述目的,本发明基于无线探测器的智能浇灌方法,包括：

[0025] (1) 根据具体的应用场合,无线探测器被安置在被观测区域内,通过预先设置的采样周期采集土壤的湿度信息,当土壤湿度低于探测器中预先设定的湿度阈值下限,则发送请求灌溉信号到主控设备；

[0026] (2) 主控设备接收到请求信号,综合搜集到的信息判断是否接收请求,如果接收,则发送接收应答信号给无线探测器,然后打开相应的灌溉组件;如果不接收,则向无线探测器发送拒绝信号,灌溉组件不执行任何操作；

[0027] (3) 无线探测器收到接收应答信号后,根据预先设置增大采样频率,此时采集到的土壤湿度不足时不再发送信号,直到采集到的湿度信息大于探测器阈值上限时,发送信号到主控设备,主控设备关闭灌溉组件;如果收到拒绝信号,则无线探测器等待下一个采样周期到来,再重复执行上述步骤。

[0028] 本发明提供了一个基于无线探测器的浇灌系统和方法,该系统基于探测器的决策

控制,实现了灌溉的自动化;采用无线的通信方式,提高的系统构建的灵活度,解决了有线通信方式布线的繁琐;不同植物对于土壤湿度的要求不同,同一植物不同生长期对于土壤湿度的要求也不同,利用本系统提供的友好的人机接口,可以针对不同实际情况进行差异性的对待;本系统采用嵌入式控制平台,可作为独立系统应用,节约了系统的成本。该系统也可以作为以往灌溉系统的子系统,使得子系统摒弃了原来灌溉对于 PC 机的依赖,减轻了 PC 的负担。无论是作为独立系统还是子系统,可以根据不同的应用场合采取相应的控制方式,提高了系统的灵活性。

### 附图说明

[0029] 图 1 是本发明基于无线探测器的智能浇灌系统示意图;

[0030] 图 2 是本发明基于无线探测器的智能浇灌系统运作流程图。

### 具体实施方式

[0031] 由图 1 可以看出,本发明的基于无线探测器的智能浇灌系统,由多个无线探测器、至少一个主控设备、以及相应的灌溉组件构成。其中无线探测器通过无线方式与主控单元通信,主控单元通过有线或无线方式控制相应灌溉组件。根据具体应用场合,系统构成上有一定差异性,系统中的各部分也会因为应用场合不同而有些不同。但是系统的基本构成是一致的,

[0032] 系统各部分的特征详细描述如下:

[0033] 1:无线探测器 10:无线探测器由传感单元、数据处理单元、中央控制单元、存储单元、无线收发单元以及电源部分组成;无线探测器还包含一个用户接口,通过该接口,用户可以对探测器进行采样周期以及根据不同植物以及植物的生长阶段,根据科学数据分别进行土壤湿度阈值等设置,将设置数据存入存储单元;每个无线探测器 10 都负责检测部分区域的土壤环境信息;

[0034] 传感单元至少包含一个湿度传感器,根据设置的采样周期定期对土壤采样,获得的数据经过数据处理单元处理后,送到中央控制单元,由中央控制单元根据当前土壤数据以及预先设定数据,判断此时是否向主控设备发送请求灌溉或者停止灌溉信号;无线收发单元用于无线探测器向主控设备发送信号和接收主控设备发来的信号;

[0035] 传感单元还可以包含温度传感器,不同的温度植物对水分需求不同,无线探测器可以根据温度的不同,选取合适的土壤湿度门限;

[0036] 无线探测器还可以包含一个电量检测器,当无线探测器电源的电量不足时,可以发送报警信号;

[0037] 无线探测器通常是埋设在被观测区域,埋设地点应该具有代表性,使得采集数据能够代表某一区域的平均水平。根据不同的应用场合,以及系统对探测器的不同要求,无线探测器也可以采用其他安置方式,例如悬挂或者捆绑,采集空气温度或者湿度等信息辅助主控设备决策;

[0038] 无线探测器有唯一的地址标识信息,与主控设备进行通讯时,信号中包含有源地址信息以及目的地址信息,主控设备根据地址标识信息,可以识别出相应的无线探测器。

[0039] 2:主控设备 20:主控设备由无线收发单元,控制单元,存储单元构成;

[0040] 无线收发单元接收来自无线探测器的信号,根据信号中包含的地址信息,主控设备根据存储单元中存储的信息识别出对应的观测区域,然后发送无线控制信号控制相关灌溉组件完成无线探测器的请求任务;距离主控设备较远的无线探测器,信号可以通过其他无线探测器转发,通讯路径可以是固定模式,例如可预先定义区域 1 的无线探测器必须通过区域 2 的转发器转发;通讯路径也可以不固定,例如区域 3 的无线探测器可以通过区域 2 的转发器转发,也可以通过区域 4 的探测器转发到主控设备;

[0041] 主控设备也可以发送控制命令到无线探测器,执行关闭或者检查探测器等功能;

[0042] 主控设备包括一个用户接口,与无线探测器类似,通过该接口,主控设备可进行的操作可以通过用户编程实现;

[0043] 主控设备包括一个通讯接口;该接口可以是无线通讯接口,实现与远程控制设备的通讯。也可以是网络接口,可将主控设备连接到局域网或者 Internet,甚至可以是电话接口对,将主控设备连接到电话网,用户可以通过电话网与主控设备通讯,对整个系统控制;

[0044] 主控设备可以包含传感单元,感知周围的环境信息,辅助控制单元作出决策;

[0045] 主控设备也可以包含一个软触键盘,以及一显示装置,方便用户对主控设备的设置。

[0046] 主控设备可以通过电源线供电,也可以通过电池供电;使用电池供电时,主控设备可以增加电量检测装置,对电量定期检测,电量不足发布告警信号。

[0047] 3:灌溉组件 30 和 40。接收来自主控设备的控制信号,执行打开或关闭水管阀门的任务。

[0048] 在家庭中,通常花木数量少,并且一般是盆栽,室内环境比较单一,决定是否浇灌主要取决于土壤湿度,系统布置也相对简单,由若干个无线探测器,一个主控设备以及相应的灌溉组件就可以实现自动灌溉功能,无线探测器以及主控设备的功能无需扩展,无线探测器根据室温根据不同植被,选取相应的土壤湿度阈值即可,探测器电量不足时,发出报警信号或者向主控设备发送报警信号。根据具体情况,如果需要,控制器可以接到家庭网关中,用户可以远程查看或者控制系统各组件。该系统尤其适用于家中短期无人以及由于工作繁忙无暇照料植物的现代家庭中。

[0049] 应用于家庭庭院,涉及到室外植物,相对于室内植物,种植面积较大,根据需要可以增加每个区域的无线探测器的数量。例如为使某一区域的湿度信息更准确,可以由两个或两个以上的无线探测器监测该区域,由其中的某个探测器综合收集到的该区域的湿度信息,判断是否发送请求灌溉或是停止灌溉信号。主控设备也需要扩展功能限定灌溉条件。例如增加环境传感器节点,感知天气信息,如果下雨,或者温度过高等不适合灌溉的情况下,接收到灌溉信号后,需要查看当时的环境条件是否适合灌溉,不适合则不执行任务。该系统也可以通过主控设备连接到家庭网关上,接收用户的远端访问。

[0050] 系统应用于社区或者公园时,植物种类繁多,物理分布以及所处的自然环境比较复杂。可根据具体情况,将小区分为若干子区域,每个区域由一个主控设备控制,无线探测器的土壤湿度阈值可根据子区域内具体植物而定,例如区域大部分是草坪,则设置为草坪需水量。采样周期也可根据具体环境设置,通常设置在人们上班,或者晚上等社区内人比较少的时候。该系统可以连接到小区管理网络中,不仅通过主控设备扩展的天气探测功能,还可以利用网络提供的天气信息,综合判断是否适合给植被灌溉。

[0051] 在农业中应用时,系统可以作为农作物管理系统的子系统,负责灌溉职责。特别是在设施农业中,农作物的生长的温度,光强等都经过人为设定,环境单一稳定,各类作物分区种植,该系统应用时,根据不同作物,分别设定作物在不同环境下探测器的湿度阈值范围,然后将它们埋设在相应农作物的区域中的典型位置。为增加准确性,可由多个同样设置的探测器检测一种农作物,由其中一个汇集其他探测器信息,决定是否向主控设备发送请求信号。根据种植区域大小,可有多个主控设备,分别负责一个区域。主控设备可悬挂于农作物大棚棚顶,方便接收信号。主控设备可连接到作物管理系统中,接受系统的监控。可在特殊情况下关闭相应灌溉系统,例如工作人员田间工作时。在露天大型农场,自然环境比较复杂,可利用网络信息资源,从网络获得天气信息,辅助主控设备作出灌溉决策。由于农场面积大,而主控设备与探测器之间通讯是近程通讯,类似于设施农业,可将农场划分为若干小区,每个区域安置一灌溉系统,根据不同作物,设置探测器阈值,对相应作物土壤湿度检测,由对应主控设备控制该区域灌溉。多个此类的灌溉系统组成一个大的灌溉系统,各个主控设备与一个控制器通讯,控制器连接到网络或者远端 PC 上,主要获取天气信息。控制器根据信息,判断是否适合灌溉,然后将判断信息发送到各主控设备。

[0052] 如图 2 所示,一种基于无线探测器的智能浇灌方法为:

[0053] 1) 根据具体的应用场合,无线探测器 10 被埋设或者通过其他方式安置在被观测区域内,按照预先设定的采样周期采集土壤信息(湿度,温度等),根据具体的环境信息探测器选择合适的土壤湿度阈值范围(H1, H2),当土壤湿度低于探测器中预先设定的湿度阈值下限,即通过当前土壤湿度与下限 H1 比较,如果小于 H1,则发送请求灌溉信号到主控设备 20;否则进入(6);

[0054] 2) 主控设备接收到请求信号,根据获得信息,包括大气温度,天气,或者用户指令等,判断是否接收请求,如果接收,则发送回复接收应答信号给无线探测器,然后启动相应的灌溉组件,如果不接,则向探测器发送拒绝信号,灌溉组件不执行任何操作;

[0055] 3) 探测器收到接收应答信号后,根据预先设置,采样频率增大,此时采集到的土壤湿度不足时不再发送信号,直到采集到的湿度信息大于探测器阈值上限时,发送信号到主控设备,主控设备 20 关闭灌溉组件;如果收到拒绝信号,则探测器等待下一个采样周期到来,再重复执行上述步骤。

[0056] 为方便管理和控制,以上各个应用系统,均可以增加一小型远程控制设备,以查看或者控制系统中各个部件。同时,无线探测器电量不足,或者出现故障时,以及主控设备出现问题时,主控设备可发送报警信号到该控制设备告警。

[0057] 本发明提供了一个基于无线探测器的浇灌系统和方法,该系统基于探测器的决策控制,实现了灌溉的自动化;采用无线的通信方式,提高的系统构建的灵活度,解决了有线通信方式布线的繁琐;不同植物对于土壤湿度的要求不同,同一植物不同生长期对于土壤湿度的要求也不同,利用本系统提供的友好的人机接口,可以针对不同实际情况进行差异性的对待;本系统采用嵌入式控制平台,可作为独立系统应用,节约了系统的成本。该系统也可以作为以往灌溉系统的子系统,使得子系统摒弃了原来灌溉对于 PC 机的依赖,减轻了 PC 的负担。无论是作为独立系统还是子系统,可以根据不同的应用场合采取相应的控制方式,提高了系统的灵活性。



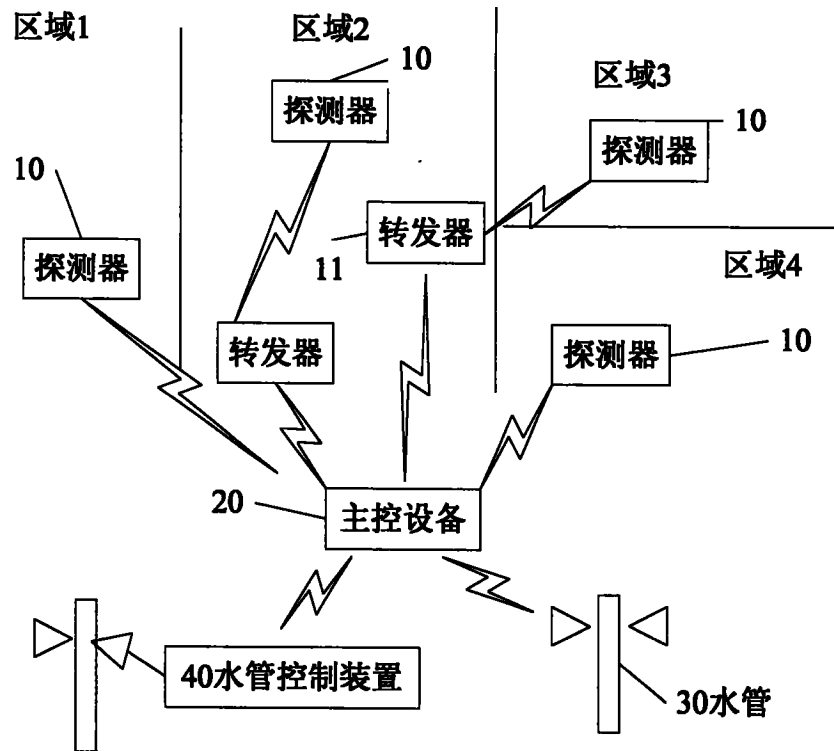


图 1

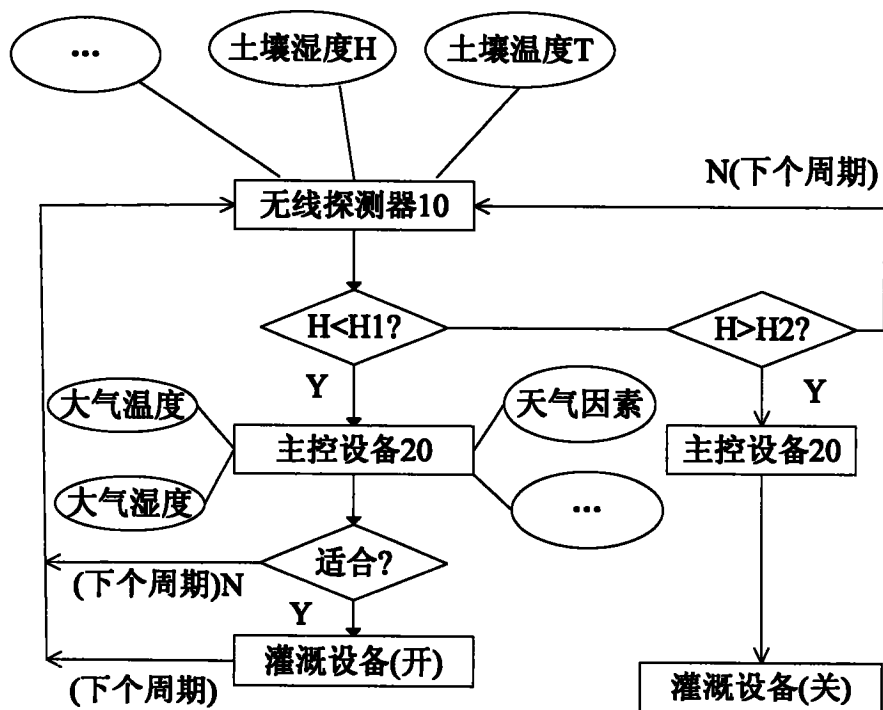


图 2