



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116009626 A

(43) 申请公布日 2023. 04. 25

(21) 申请号 202211326200.7

(22) 申请日 2022.10.27

(71) 申请人 联通雄安产业互联网有限公司

地址 071799 河北省保定市容城县奥威路
122号

(72) 发明人 李伟 庞浩 程紫云 吴晓亮

李强 王永波 刘硕 向正正

王飞 田芳 梁丹 刘鹏飞 张昊

刘射彪 王智

(74) 专利代理机构 北京鑫瑞森知识产权代理有

限公司 11961

专利代理师 王钟楠

(51) Int. Cl.

G05D 27/02 (2006.01)

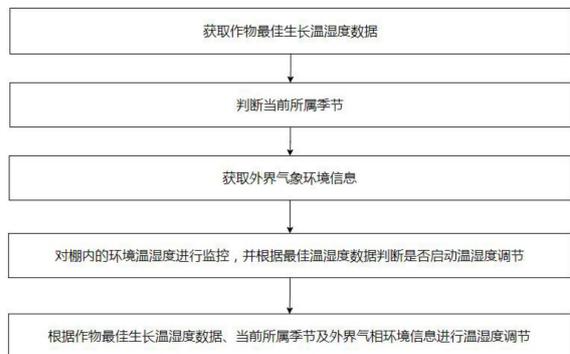
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种基于环境信息的大棚温湿度控制方法

(57) 摘要

本发明提供了一种基于环境信息的大棚温湿度控制方法,该方法包括:获取作物最佳生长温湿度数据;判断当前所属季节;获取外界气象环境信息;对棚内的环境温湿度进行监控,并根据最佳温湿度数据判断是否启动温湿度调节;根据作物最佳生长温湿度数据、当前所属季节及外界气相环境信息进行温湿度调节。本发明的目的是提供一种基于环境信息的大棚温湿度控制方法,通过对作物的生育期进行分析,根据作物生育期、当地的实时环境数据、地理位置、大棚内的温湿度数据,并根据大棚内的控制设备优先级,根据算法对温湿度进行控制调节,达到智能化控制作物生长环境要素的目的。



1. 一种基于环境信息的大棚温湿度控制方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤1:获取作物最佳生长温湿度数据;

步骤2:判断当前所属季节;

步骤3:获取外界气象环境信息;

步骤4:对棚内的环境温湿度进行监控,并根据最佳温湿度数据判断是否启动温湿度调节;

步骤5:根据作物最佳生长温湿度数据、当前所属季节及外界气相环境信息进行温湿度调节。

2. 根据权利要求1所述的基于环境信息的大棚温湿度控制方法,其特征在于,步骤1中,获取作物最佳生长温湿度,具体为:

根据作物的生育期起止时间、生育期的重要农事活动、生长发育特点,水肥药以及适宜的环境参数搭建作物生育期模型,根据作物的实际播种日期,按照生育期模型计算出当前日期实际的作物生育期,获取作物当前时间点的最佳生长温湿度范围。

3. 根据权利要求2所述的基于环境信息的大棚温湿度控制方法,其特征在于,步骤2中,判断当前所属季节,具体为:

根据大棚所在地的经纬度和时区划分原理计算当前地点的日出日落时间,根据日出日落时间计算白天光照时间,根据白天光照时间,结合当前月份判断当前所属季节。

4. 根据权利要求2所述的基于环境信息的大棚温湿度控制方法,其特征在于,步骤3中,获取外界气象环境信息,具体为:

根据室外气象站或当地气象站的数据,获取室外的环境温湿度信息。

5. 根据权利要求2所述的基于环境信息的大棚温湿度控制方法,其特征在于,对棚内的环境温湿度进行监控,具体为:

通过大棚内部温湿度监测装置采集大棚内部当前温湿度数据值以及上次测量的温湿度数据值,判断本次温湿度数据值是否属于最佳生长温湿度范围,若不属于,则启动温湿度调节;

若属于,根据当前温湿度数据值以及上次测量的温湿度数据值计算本次环境变化量,其中,本次环境变化量为当前温湿度数据值以及上次测量的温湿度数据值计算本次环境变化量的差值,正值表示升高,负值表示降低;

计算最近两次的环境变化量,若最近两次的环境变化量的变化趋势一致,即同升或者同降,则判断下次变化趋势和当前趋势一致,并根据当前温湿度数据值及当前环境变化量计算下个监测时间点的温湿度数据值,其中,下个监测时间点的温湿度数据值为当前温湿度数据值及当前环境变化量之和,判断下个监测时间点的温湿度数据值是否属于最佳生成最佳生长温湿度范围,若不属于,则启动温湿度调节。

6. 根据权利要求4所述的基于环境信息的大棚温湿度控制方法,其特征在于,步骤5中,根据作物最佳生长温湿度数据、当前所属季节及外界气相环境信息进行温湿度调节,具体为:

根据作物最佳生长温湿度数据、当前所属季节及外界气相环境信息进行温湿度调节,其中,包括:升温调节、降温调节及除湿调节;

所述升温调节具体为:

若当前所属季节为冬季或秋季,且外界处于夜间或者最佳温度数据值与棚内温度数据值差值在1℃以内,则关闭所有通风设施;

若棚内温度和最佳温度相差较大,则关闭所有通风设备,展开所有保温设备,并检查当前温度数据值和最佳温度数据值间的差值,若大于1℃,则开启加热设备;

每隔5分钟检查一次棚内温湿度数据值,当棚内温度数据值到达最佳温度数据值范围中间值并且湿度数据值仍处于最佳范围时,停止加热设备,如果在棚内温度数据值尚未到达最佳范围时,湿度数据值已经超出最佳范围,先将加热设备加热到超过最佳温度数据值范围中间值,然后停止加热,启动喷雾设备,补充棚内湿度;

所述降温调节具体为:

若当前为白天,且处于6-8月时,如果外界温度高于28℃,开启水帘降温;如果外界温度低于28摄氏度,开启风机降温;如果外界温度低于24℃时,通过自然通风降温;通过通风方式降温时,如果在10分钟内,温度仍无法有效降低,控制打开喷雾设备;

若当前所属季节为春季或秋季,且外界处于夜间,将自然通风设备开至1/3的幅度进行降温,同时监测棚内温度数据值,在到达最佳温度或者超出最佳温度1℃左右时,关闭自然通风设备;

所述除湿调节具体为:若当前所属季节为冬季,设置天亮后1个小时,打开风门1/3,进行除湿换气;

若当前所属季节为春季或秋季,设置天亮后40分钟,打开风门1/3,进行除湿换气;

若当前所属季节为夏季,设置天亮后40分钟,打开风门1/3,进行除湿换气;若处于夏季夜间,且夜间12点到1点外界温度持续在25度以上,额外设置在1点时打开风门1/3,进行除湿换气并且持续监测温度变化,若棚内温度下降过快,则关闭风门;

除湿换气时,需实时监控棚内的温度湿度数据值变化,当温度开始降低时,关闭风门。

一种基于环境信息的大棚温湿度控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及智慧农业控制技术领域,特别是涉及一种基于环境信息的大棚温湿度控制方法。

背景技术

[0002] 大棚种植是目前广泛用于我国农业生产的一种种植方式,适合栽培蔬菜、水果、花卉等作物,截止2020年,我国大棚面积约187.3万公顷。根据大棚的建设方式,大致可分为塑料大棚、日光温室、玻璃大棚等。我国国内目前塑料大棚面积最多,约占总面积的6成,其次是日光温室,约占3成。

[0003] 传统的塑料大棚对温湿度的控制主要依靠对放风口的控制,通过打开或关闭风口来调节室内的温湿度。塑料大棚依靠放风口调节温湿度主要是通过空气流动、大棚内外的温湿度差等因素,让大棚内外温湿度趋于一致,从而达到控制目的。但是,在北方的冬天和夏天,由于室外的温度太低或太高,这类大棚则无法很好的应用。

[0004] 为了解决塑料大棚在冬夏两季的适用性问题,经过改良出现了日光温室大棚,日光温室大棚通过后墙和两侧山墙,斜面铺设透光材料进行采光,夜晚通过三面土墙可以散发出白天吸收的热量。在冬季,日光温室可以通过覆盖棉被、草帘等方式,达到保温的目的。日光温室在温湿度的调节上,可以通过收起、放下棉被、草帘、棚膜等方式对温湿度进行调节。

[0005] 玻璃大棚则是最近几年兴起的一种大棚技术,建造费用比塑料大棚和日光温室都要高,但通过对天窗、侧窗、风机等设备的控制,可以更好的控制棚内的温湿度。

[0006] 由于对风口、草帘、棉被等打开、收起的劳动强度非常大,也非常耗时耗力,目前市面上出现了一些电动模式的设备,比如放风机、电动卷帘机等,通过按下开关按钮,可以控制机械臂代替人力劳动,这些设备虽然能够大幅度减轻体力劳动的强度,但无法做到精准的控制,仍然需要人去盯守。因此,设计一种基于环境信息的大棚温湿度控制方法是十分必要的。

发明内容

[0007] 本发明的目的是提供一种基于环境信息的大棚温湿度控制方法,通过对作物的生育期进行分析,根据作物生育期、当地的实时环境数据、地理位置、大棚内的温湿度数据,并根据大棚内的控制设备优先级,根据算法对温湿度进行控制调节,达到智能化控制作物生长环境要素的目的。

[0008] 为实现上述目的,本发明提供了如下方案:

[0009] 一种基于环境信息的大棚温湿度控制方法,包括如下步骤:

[0010] 步骤1:获取作物最佳生长温湿度数据;

[0011] 步骤2:判断当前所属季节;

[0012] 步骤3:获取外界气象环境信息;

[0013] 步骤4:对棚内的环境温湿度进行监控,并根据最佳温湿度数据判断是否启动温湿度调节;

[0014] 步骤5:根据作物最佳生长温湿度数据、当前所属季节及外界气相环境信息进行温湿度调节。

[0015] 可选的,步骤1中,获取作物最佳生长温湿度,具体为:

[0016] 根据作物的生育期起止时间、生育期的重要农事活动、生长发育特点,水肥药以及适宜的环境参数搭建作物生育期模型,根据作物的实际播种日期,按照生育期模型计算出当前日期实际的作物生育期,获取作物当前时间点的最佳生长温湿度范围。

[0017] 可选的,步骤2中,判断当前所属季节,具体为:

[0018] 根据大棚所在地的经纬度和时区划分原理计算当前地点的日出日落时间,根据日出日落时间计算白天光照时间,根据白天光照时间,结合当前月份判断当前所属季节。

[0019] 可选的,步骤3中,获取外界气象环境信息,具体为:

[0020] 根据室外气象站或当地气象站的数据,获取室外的环境温湿度信息;

[0021] 可选的,步骤4中,对棚内的环境温湿度进行监控,具体为:

[0022] 通过大棚内部温湿度监测装置采集大棚内部当前温湿度数据值以及上次测量的温湿度数据值,判断本次温湿度数据值是否属于最佳生长温湿度范围,若不属于,则启动温湿度调节;

[0023] 若属于,根据当前温湿度数据值以及上次测量的温湿度数据值计算本次环境变化量,其中,本次环境变化量为当前温湿度数据值以及上次测量的温湿度数据值计算本次环境变化量的差值,正值表示升高,负值表示降低;

[0024] 计算最近两次的环境变化量,若最近两次的环境变化量的变化趋势一致,即同升或者同降,则判断下次变化趋势和当前趋势一致,并根据当前温湿度数据值及当前环境变化量计算下个监测时间点的温湿度数据值,其中,下个监测时间点的温湿度数据值为当前温湿度数据值及当前环境变化量之和,判断下个监测时间点的温湿度数据值是否属于最佳生成最佳生长温湿度范围,若不属于,则启动温湿度调节。

[0025] 可选的,步骤5中,根据作物最佳生长温湿度数据、当前所属季节及外界气相环境信息进行温湿度调节,具体为:

[0026] 根据作物最佳生长温湿度数据、当前所属季节及外界气相环境信息进行温湿度调节,其中,包括:升温调节、降温调节及除湿调节;

[0027] 所述升温调节具体为:

[0028] 若当前所属季节为冬季或秋季,且外界处于夜间或者最佳温度数据值与棚内温度数据值差值在 1°C 以内,则关闭所有通风设施;

[0029] 若棚内温度和最佳温度相差较大,则关闭所有通风设备,展开所有保温设备,并检查当前温度数据值和最佳温度数据值间的差值,若大于 1°C ,则开启加热设备;

[0030] 每隔5分钟检查一次棚内温湿度数据值,当棚内温度数据值到达最佳温度数据值范围中间值并且湿度数据值仍处于最佳范围时,停止加热设备,如果在棚内温度数据值尚未到达最佳范围时,湿度数据值已经超出最佳范围,先将加热设备加热到超过最佳温度数据值范围中间值,然后停止加热,启动喷雾设备,补充棚内湿度;

[0031] 所述降温调节具体为:

[0032] 若当前为白天,且处于6-8月时,如果外界温度高于28℃,开启水帘降温;如果外界温度低于28摄氏度,开启风机降温;如果外界温度低于24℃时,通过自然通风降温;通过通风方式降温时,如果在10分钟内,温度仍无法有效降低,控制打开喷雾设备;

[0033] 若当前所属季节为春季或秋季,且外界处于夜间,将自然通风设备开至1/3的幅度进行降温,同时监测棚内温度数据值,在到达最佳温度或者超出最佳温度1℃左右时,关闭自然通风设备;

[0034] 所述除湿调节具体为:若当前所属季节为冬季,设置天亮后1个小时,打开风门1/3,进行除湿换气;

[0035] 若当前所属季节为春季或秋季,设置天亮后40分钟,打开风门1/3,进行除湿换气;

[0036] 若当前所属季节为夏季,设置天亮后40分钟,打开风门1/3,进行除湿换气;若处于夏季夜间,且夜间12点到1点外界温度持续在25度以上,额外设置在1点时打开风门1/3,进行除湿换气并且持续监测温度变化,若棚内温度下降过快,则关闭风门;

[0037] 除湿换气时,需实时监控棚内的温度湿度数据值变化,当温度开始降低时,关闭风门。

[0038] 根据本发明提供的具体实施例,本发明公开了以下技术效果:本发明提供了一种基于环境信息的大棚温湿度控制方法,根据环境因素、地理因素、作物因素精确的控制大棚的各类设备,对作物整个种植流程的环境温湿度都做到智能化调节;本发明通过输入作物的生育期、地理位置信息、外界环境温湿度、大棚内温湿度、大棚控制设备等要素,利用作物生育期获知当前时间点作物生长的最佳温湿度范围;然后监测棚内温湿度变化曲线,在到达温度范围临界点时,根据外界环境温湿度、大棚的控制设备等进行智能化判断,并调节温湿度到最优温湿度。

附图说明

[0039] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0040] 图1为本发明方法流程图。

具体实施方式

[0041] 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。

[0042] 本发明的目的是提供一种基于环境信息的大棚温湿度控制方法,通过对作物的生育期进行分析,根据作物生育期、当地的实时环境数据、地理位置、大棚内的温湿度数据,并根据大棚内的控制设备优先级,根据算法对温湿度进行控制调节,达到智能化控制作物生长环境要素的目的。

[0043] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图和具体实

施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0044] 一种基于环境信息的大棚温湿度控制方法,包括如下步骤:

[0045] 步骤1:获取作物最佳生长温湿度数据;

[0046] 步骤2:判断当前所属季节;

[0047] 步骤3:获取外界气象环境信息;

[0048] 步骤4:对棚内的环境温湿度进行监控,并根据最佳温湿度数据判断是否启动温湿度调节;

[0049] 步骤5:根据作物最佳生长温湿度数据、当前所属季节及外界气相环境信息进行温湿度调节。

[0050] 特别说明,本发明使用的前提是大棚的相关设备必须进行改造,支持远程自动化控制,否则无法实现相应的系统控制。

[0051] 步骤1中,获取作物最佳生长温湿度,具体为:

[0052] 根据作物的生育期起止时间、生育期的重要农事活动、生长发育特点,水肥药以及适宜的环境参数搭建作物生育期模型,根据作物的实际播种日期,按照生育期模型计算出当前日期实际的作物生育期,获取作物当前时间点的最佳生长温湿度范围。

[0053] 系统会自带常见作物的生育期模型,用户也可根据需要导入自己的作物生育期模型。作物生育期模型一般包括作物的生育期起止时间,该生育期的重要农事活动、生长发育特点,水肥药以及适宜的环境参数等。

[0054] 步骤2中,判断当前所属季节,具体为:

[0055] 根据大棚所在地的经纬度和时区划分原理计算当前地点的日出日落时间,根据日出日落时间计算白天光照时间,根据白天光照时间,结合当前月份判断当前所属季节。

[0056] 例如,当白天日照时间不超过11小时,且处于12月-2月,判断为属于冬季,该方法基于经纬度、时区的基础概念推导而来。

[0057] 可选的,步骤3中,获取外界气象环境信息,具体为:

[0058] 根据室外气象站或当地气象站的数据,获取室外的环境温湿度信息;

[0059] 可选的,步骤4中,对棚内的环境温湿度进行监控,具体为:

[0060] 通过大棚内部温湿度监测装置采集大棚内部当前温湿度数据值以及上次测量的温湿度数据值,判断本次温湿度数据值是否属于最佳生长温湿度范围,若不属于,则启动温湿度调节;

[0061] 若属于,根据当前温湿度数据值以及上次测量的温湿度数据值计算本次环境变化量,其中,本次环境变化量为当前温湿度数据值以及上次测量的温湿度数据值计算本次环境变化量的差值,正值表示升高,负值表示降低;

[0062] 计算最近两次的环境变化量,若最近两次的环境变化量的变化趋势一致,即同升或者同降,则判断下次变化趋势和当前趋势一致,并根据当前温湿度数据值及当前环境变化量计算下个监测时间点的温湿度数据值,其中,下个监测时间点的温湿度数据值为当前温湿度数据值及当前环境变化量之和,判断下个监测时间点的温湿度数据值是否属于最佳生成最佳生长温湿度范围,若不属于,则启动温湿度调节。

[0063] 可选的,步骤5中,根据作物最佳生长温湿度数据、当前所属季节及外界气相环境信息进行温湿度调节,具体为:

[0064] 根据作物最佳生长温湿度数据、当前所属季节及外界气相环境信息进行温湿度调节,其中,包括:升温调节、降温调节及除湿调节;

[0065] 通过以上步骤进行棚内温湿度监控处理,需要预先在大棚内安装温湿度传感器设备用以获取棚内温湿度数据,默认为每5分钟监控一次数据,监控间隔和温湿度传感器的监控能力相关,建议区间为1-15分钟,以5-10分钟为佳。

[0066] 一般情况下,大棚内温度每升高1度,湿度降低3%~5%,因此温湿度的调节大部分条件下都是在一起的,而且在四季、早晚的温度调节措施也不一样:

[0067] 在冬季,因为外界光照时间段,气温低,棚内气温比棚外气温高2.5~10℃左右,主要以保温、增温为主;春季外界光照增强,日照时间增多,外界气温回升,棚内外温差开始加大,一般在6~25℃之间,主要采用通风降温为主;夏季外界气温最高,主要以降温为主;在秋季随着外界气温逐渐下降,棚内气温也随之下降,主要以保温防寒为主;在晴天,一般最低气温出现在凌晨日出之前,日出后随太阳高度增加棚温上升,上午8点到10点上升最快,密闭条件下平均每小时上升5-8℃,棚内最高气温出现在中午12点至下午1点,在下午2点至3点后棚内气温开始下降,平均每小时下降3-5℃,日落前下降最快;在阴天,棚内温度变化缓慢,增温幅度也较小,一般在云层较厚的情况,有时增幅2℃-5℃左右。

[0068] 所述升温调节具体为:

[0069] 若当前所属季节为冬季或秋季,且外界处于夜间或者最佳温度数据值与棚内温度数据值差值在1℃以内,则关闭所有通风设施;

[0070] 若棚内温度和最佳温度相差较大,则关闭所有通风设备,展开所有保温设备,并检查当前温度数据值和最佳温度数据值间的差值,若大于1℃,则开启加热设备;

[0071] 每隔5分钟检查一次棚内温湿度数据值,当棚内温度数据值到达最佳温度数据值范围中间值并且湿度数据值仍处于最佳范围时,停止加热设备,如果在棚内温度数据值尚未到达最佳范围时,湿度数据值已经超出最佳范围,先将加热设备加热到超过最佳温度数据值范围中间值,然后停止加热,启动喷雾设备,补充棚内湿度;

[0072] 正常情况下,棚内温度比棚外温度都会略高,因此升温调节一般是处于冬季或秋末。

[0073] 所述降温调节具体为:

[0074] 降温调节一般在夏天或者春秋季节的白天,在白天降温时,同时需要考虑塑料薄膜吸热后在夜间的保温作用;在春秋季节,一般优先采用通风的方式进行降温,通过控制打开风门、天窗、侧窗等的幅度进行降温;在夏季,由于夜间温度也比较高,而且棚内升温更快,因此优先选用风机、水帘等方式进行降温;在夜间需要降温时,由于没有阳光直射,一般选用通风方式进行降温,如果当时处于春季或秋季,采用通风的方式进行降温;如果当时处于夏季,选用风机、水帘等方式进行降温;在夜间需要降温时,选用通风方式进行降温;

[0075] 若当前为白天,且处于6-8月时,如果外界温度高于28℃,开启水帘降温;如果外界温度低于28摄氏度,开启风机降温;如果外界温度低于24℃时,通过自然通风降温;通过通风方式降温时,如果在10分钟内,温度仍无法有效降低,控制打开喷雾设备;

[0076] 若当前所属季节为春季或秋季,且外界处于夜间,将自然通风设备开至1/3的幅度进行降温,同时监测棚内温度数据值,在到达最佳温度或者超出最佳温度1℃左右时,关闭自然通风设备;

[0077] 所述除湿调节具体为：

[0078] 一般情况下，在夜间由于风门都已关闭，湿度会很大，在清晨时能达到100%，因此需要在清晨打开风门进行换气除湿，但是在冬天，由于外界温度比较低，因此需要等天亮后1个小时，大棚已经积累部分热量后再打开风门；在夏天，如果夜间温度在25度以上时，可将风门常开1/3，并且持续监测温度变化，如果棚内温度下降过快，则需要关闭风门；

[0079] 若当前所属季节为冬季，设置天亮后1个小时，打开风门1/3，进行除湿换气；

[0080] 若当前所属季节为春季或秋季，设置天亮后40分钟，打开风门1/3，进行除湿换气；

[0081] 若当前所属季节为夏季，设置天亮后40分钟，打开风门1/3，进行除湿换气；若处于夏季夜间，且夜间12点到1点外界温度持续在25度以上，额外设置在1点时打开风门1/3，进行除湿换气，并且持续监测温度变化，若棚内温度下降过快，则关闭风门；

[0082] 除湿换气时，需实时监控棚内的温度湿度数据值变化，当温度开始降低时，关闭风门。

[0083] 根据本发明提供的具体实施例，本发明公开了以下技术效果：本发明提供了一种基于环境信息的大棚温湿度控制方法，根据环境因素、地理因素、作物因素精确的控制大棚的各类设备，对作物整个种植流程的环境温湿度都做到智能化调节；本发明通过输入作物的生育期、地理位置信息、外界环境温湿度、大棚内温湿度、大棚控制设备等要素，利用作物生育期获知当前时间点作物生长的最佳温湿度范围；然后监测棚内温湿度变化曲线，在到达温度范围临界点时，根据外界环境温湿度、大棚的控制设备等进行智能化判断，并调节温湿度到最优温湿度。

[0084] 本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想；同时，对于本领域的一般技术人员，依据本发明的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处。综上所述，本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

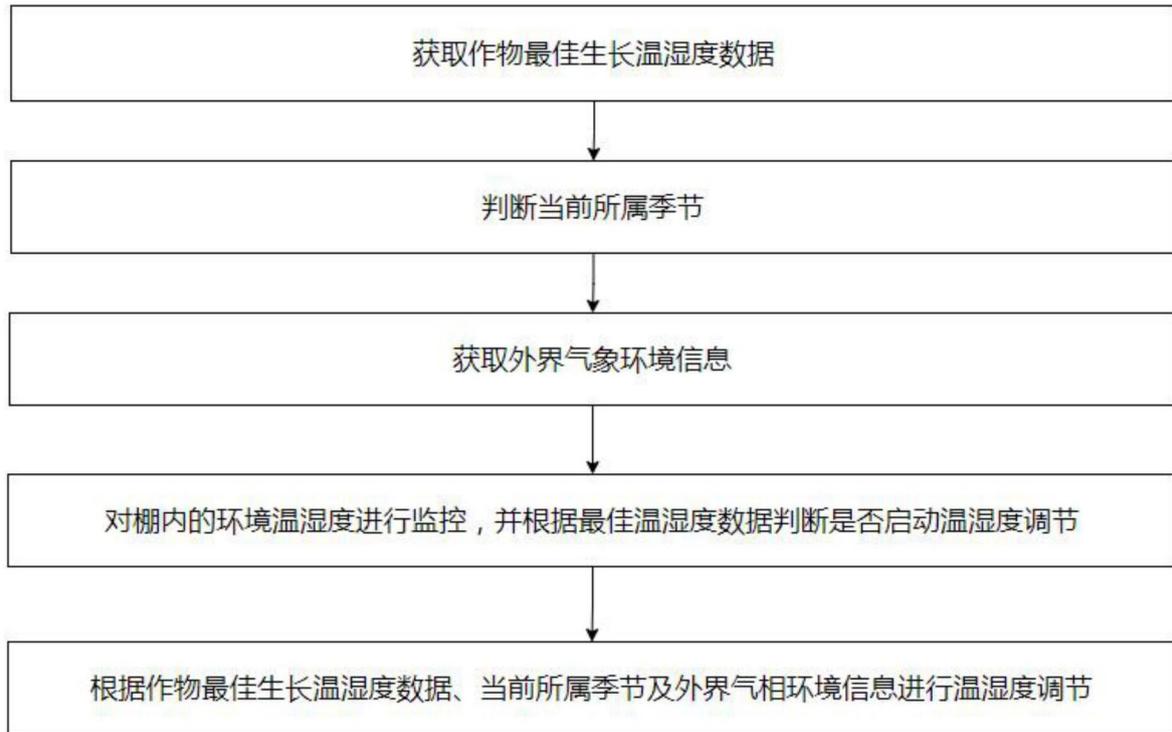


图1