



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104186449 B

(45) 授权公告日 2016. 06. 08

(21) 申请号 201410403966. X

(22) 申请日 2014. 08. 15

(73) 专利权人 北京农业信息技术研究中心
地址 100097 北京市海淀区曙光花园中路
11 号农科大厦 A 座 318b

(72) 发明人 陈梅香 李文勇 杜晓伟 孙传恒
李明 牛霆葳 张勇 钱建平
杨信廷

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限
公司 11002
代理人 李相雨

(51) Int. Cl.
A01M 1/16(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 103749416 A, 2014. 04. 30, 全文.
CN 203748503 U, 2014. 08. 06, 全文.
CN 103210896 A, 2013. 07. 24, 说明书第
25-31 段, 图 1.

杨玉石. “黄色粘虫板诱杀技术”. 《北方果
树》. 2011, (第 3 期), 第 23 页右栏第 3 段.

审查员 孟海燕

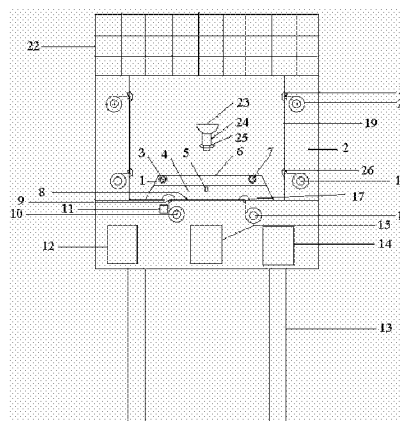
权利要求书3页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

一种自动更换粘虫板的害虫监测系统及监测方法

(57) 摘要

本发明公开了一种自动更换粘虫板的害虫监测系统及监测方法,该系统包括:诱捕装置、图像采集装置和处理控制装置;诱捕装置,位于所述害虫监测系统的中央位置;图像采集装置,位于所述诱捕装置的中央位置,用于采集所述诱捕装置诱捕的粘虫板图像;处理控制装置,分别与所述诱捕装置和所述图像采集装置相连,用于当单位面积粘虫板上粘着物的面积超过预设阈值或到达更换预设时间时,通过控制诱捕装置实现粘虫板的自动更换。该系统通过获取粘虫板图像,对粘虫板图像处理分析得到害虫数量、粘着物面积;通过电机控制实现粘虫板的自动更换,或通过定时设置控制电机工作,实现粘虫板自动更换,该系统结构简单,易于操作,提高了粘虫板更换的效率。



1. 一种自动更换粘虫板的害虫监测系统,其特征在于,该系统包括:诱捕装置、图像采集装置和处理控制装置;

所述诱捕装置,位于所述害虫监测系统的中央位置,用于通过粘虫板诱捕害虫;

所述图像采集装置,位于所述诱捕装置的中央位置,用于采集所述诱捕装置的粘虫板图像;

所述处理控制装置,分别与所述诱捕装置和所述图像采集装置相连,用于当单位面积粘虫板上粘着物的面积超过预设阈值或到达更换预设时间时,通过控制诱捕装置实现粘虫板的自动更换;

所述诱捕装置包括性诱诱捕单元(1)和色诱诱捕单元(2);

所述性诱诱捕单元(1)位于所述害虫监测系统的中央位置,所述色诱诱捕单元(2)位于所述性诱诱捕单元(1)的上方;

所述性诱诱捕单元包括诱捕室(4)、第一粘虫板模块、诱芯(5)、第一防雨盖(17)和电动遮光模块;

所述第一粘虫板模块位于所述诱捕室(4)下方,所述第一粘虫板模块包括第一粘虫板(8)、第一粘虫板轮轴(16)、第一电机装置(10)、刮虫刀具(9)和害虫回收盒(11);

所述第一电机装置(10)包括第一电机和第一卷管;

所述第一粘虫板(8)的一端固定于所述第一粘虫板轮轴(16)上,穿过所述诱捕室(4)后,所述第一粘虫板(8)的另一端固定于由所述第一电机控制的所述第一卷管上,所述第一粘虫板轮轴(16)与所述第一电机均位于所述第一粘虫板(8)的下方;

其中,固定于所述第一粘虫板轮轴(16)的所述第一粘虫板(8)的一端为所述第一粘虫板(8)的出口端,固定于由所述第一电机控制的所述第一卷管上的所述第一粘虫板(8)的另一端为所述第一粘虫板(8)的入口端;

所述刮虫刀具(9)安装于所述第一粘虫板(8)的入口端,用于刮除第一粘虫板(8)上的害虫,所述害虫回收盒(11)位于所述刮虫刀具(9)的下方,用于接收所述刮虫刀具刮除的害虫;

所述诱芯(5)挂于所述第一粘虫板(8)的上方,所述第一防雨盖(17)分别位于所述第一粘虫板(8)的两端,用于防止雨水从第一粘虫板的出口端和入口端落入所述处理控制装置上;

所述电动遮光模块位于所述诱捕室的顶端,所述电动遮光模块包括第二电机装置、卷帘(6)、弹簧卷管(7)、卷线器和钢绳;

所述第二电机装置包括第二电机(3)、第二卷管;

所述卷帘(6)一端与所述弹簧卷管(7)相连,另一端通过所述钢绳与所述卷线器相连,所述卷线器与第二卷管相连,所述第二卷管与所述第二电机(3)相连。

2. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述色诱诱捕单元(2)包括箱体、第二粘虫板模块和第二防雨盖(26),所述第二粘虫板模块设于所述箱体中;

所述第二粘虫板模块包括:第二粘虫板(19)、第二粘虫板轮轴(18)、粘虫板压轮(21)和第三电机装置(20);

所述第三电机装置(20)包括第三电机和第三卷管;

所述箱体位于性诱诱捕单元的上方,所述第二粘虫板垂直放置于所述箱体上,所述第

二粘虫板轮轴位于所述箱体的下端,所述第三电机位于所述箱体的上端,所述第二粘虫板一端固定于所述第二粘虫板轮轴,并穿过所述箱体表面后另一端固定于由所述第三电机控制的所述第三卷管上;

其中,固定于所述第二粘虫板轮轴的所述第二粘虫板的一端为所述第二粘虫板的出口端,固定于由所述第三电机控制的所述第三卷管上的所述第二粘虫板的另一端为所述第二粘虫板的入口端;

所述粘虫板压轮固定于所述第二粘虫板的入口端,用于将诱捕的 虫体压平。

3.如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述图像采集装置包括云台(23)、摄相机(24)、环形灯(25)。

4.如权利要求2所述的系统,其特征在于,所述处理控制装置包括第一控制器(14)、第二控制器(15)、数据发送模块和地理位置获取单元;

所述第一控制器(14)与所述第二控制器(15)相连,所述第二控制器(15)分别与所述第一电机、第二电机和第三电机相连,所述第二控制器(15)通过控制所述第一电机和第三电机,实现粘虫板的自动更换,所述第二控制器(15)通过控制第二电机,实现卷帘的回卷与张开;

所述数据发送模块与所述第一控制器(14)相连,用于将所采集的图像、害虫计数结果发送至远程终端;

所述地理位置获取单元与所述第一控制器(14)相连,用于获取所述害虫监测系统所处的地理位置信息。

5.如权利要求4所述的系统,其特征在于,所述系统还包括供电装置,所述供电装置与所述处理控制装置相连,所述供电装置包括蓄电池(12)和太阳能板(22);

所述蓄电池(12)位于所述诱捕装置的下方,所述太阳能板(22)位于所述诱捕装置的上方。

6.如权利要求1-5中任一项所述的一种自动更换粘虫板的害虫监测系统的监测方法,其特征在于,该方法包括:

诱捕害虫;

获取粘虫板图像;

通过所述粘虫板图像,获取害虫在一段时间间隔内的数量以及粘虫板粘着物的面积,通过所述单位面积粘虫板上粘着物的面积判断是否需要更换粘虫板或设置预设时间更换粘虫板,并通过电机控制实现 粘虫板的自动更换。

7.如权利要求6所述的方法,其特征在于,获取害虫在一段时间间隔内的数量的方法,具体包括:

将获取的粘虫板图像转化为灰度图像,并将图像二值化;

对所述二值化图像进行滤波去噪;

将相邻两段时间获取的二值化滤波去噪图像做差运算,得到害虫增量图;

对所述增量图进行形态特征和颜色特征提取,并将特征值归一化;

对所述特征归一化后的增量图进行害虫分类,并计算每种靶标害虫的数量,得到相邻两段时间内不同害虫种类的增加数量;

将所述增加数量与上次拍照粘虫板的害虫数量相加,获取当前粘虫板的不同种类害虫

的总数量。

8. 如权利要求6所述的方法,其特征在于,获取单位面积粘虫板粘着物的面积,具体包括:

将获取的粘虫板图像转化为灰度图像,并将图像二值化;

对所述二值化图像进行分割,获取粘着物的面积;

将粘着物的面积除以粘虫板的面积,得到单位面积粘虫板的粘着物的面积。

9. 如权利要求6所述的方法,其特征在于,所述粘虫板的自动更换主要包括:根据所述单位面积粘虫板上粘着物的面积判断是否需要更换粘虫板或设置预设时间更换粘虫板;

若根据所述单位面积粘虫板上粘着物的面积判断是否需要更换粘虫板,具体为:

当单位面积粘虫板的粘着物的面积达到预设值时,第一控制器触发第二控制器,所述第二控制器通过控制该粘着物的面积达到预设值的粘虫板所对应的电机工作,自动将该粘虫板进行更换;

若设置预设时间更换粘虫板,具体为:

当定时时间到达时,所述第一控制器触发第二控制器,所述第二控制器通过控制第一电机或第三电机工作,自动将与所述第一电机或第三电机对应的粘虫板进行更换。

一种自动更换粘虫板的害虫监测系统及监测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及害虫监测领域,具体涉及一种自动更换粘虫板的害虫监测系统及监测方法。

背景技术

[0002] 粘虫板诱捕方法是害虫监测的一种重要方法。目前,基于粘虫板的害虫监测方法一般是将粘虫板挂在田间进行监测,或将粘虫板置于三角式、船式诱捕器或立体式的诱捕装置中进行害虫监测,粘虫板主要靠人工进行更换。

[0003] 现有技术中的害虫诱捕系统,一般都需要人工进行粘虫板的更换。人工更换粘虫板如果更换不及时,其粘虫效果会不理想,如果更换过早,会浪费粘虫板的粘虫空间,人工更换粘虫板为后续的害虫诱捕以及害虫的数据统计都带来影响。

发明内容

[0004] 针对现有技术中的缺陷,本发明提供一种自动更换粘虫板的害虫监测系统及监测方法,实现了粘虫板的自动更换。

[0005] 第一方面,本发明提供一种自动更换粘虫板的害虫监测系统,该系统包括:诱捕装置、图像采集装置和处理控制装置;

[0006] 所述诱捕装置,位于所述害虫监测系统的中央位置,用于通过粘虫板诱捕害虫;

[0007] 所述图像采集装置,位于所述诱捕装置的中央位置,用于采集所述诱捕装置的粘虫板图像;

[0008] 所述处理控制装置,分别与所述诱捕装置和所述图像采集装置相连,用于当单位面积粘虫板上粘着物的面积超过预设阈值或到达更换预设时间时,通过控制诱捕装置实现粘虫板的自动更换。

[0009] 可选的,所述诱捕装置包括性诱诱捕单元1和色诱诱捕单元2;

[0010] 所述性诱诱捕单元1位于所述害虫监测系统的中央位置,所述色诱诱捕单元2位于所述性诱诱捕单元1的上方。

[0011] 可选的,所述性诱诱捕单元包括诱捕室4、第一粘虫板模块、诱芯5、第一防雨盖17和电动遮光模块;

[0012] 所述第一粘虫板模块位于所述诱捕室4下方,所述第一粘虫板模块包括第一粘虫板8、第一粘虫板轮轴16、第一电机装置10、刮虫刀具9和害虫回收盒11;

[0013] 所述第一电机装置10包括第一电机和第一卷管;

[0014] 所述第一粘虫板8的一端固定于所述第一粘虫板轮轴上,穿过所述诱捕室4后,所述第一粘虫板8的另一端固定于由所述第一电机控制的所述第一卷管上,所述第一粘虫板轮轴16与所述第一电机均位于所述第一粘虫板8的下方;

[0015] 其中,固定于所述第一粘虫板轮轴16的所述第一粘虫板8的一端为所述第一粘虫板8的出口端,固定于由所述第一电机控制的所述第一卷管上的所述第一粘虫板8的另一端

为所述第一粘虫板8的入口端；

[0016] 所述刮虫刀具9安装于所述第一粘虫板8的入口端,用于刮除第一粘虫板8上的害虫,所述害虫回收盒11位于所述刮虫刀具9的下方,用于接收所述刮虫刀具刮除的害虫；

[0017] 所述诱芯5挂于所述第一粘虫板8的上方,所述第一防雨盖17分别位于所述第一粘虫板8的两端,用于防止雨水从第一粘虫板的出口端和入口端落入所述处理控制装置上；

[0018] 所述电动遮光模块位于所述诱捕室的顶端,所述电动遮光模块包括第二电机装置、卷帘6、弹簧卷管7、卷线器和钢绳；

[0019] 所述第二电机装置包括第二电机3、第二卷管；

[0020] 所述卷帘6一端与所述弹簧卷管7相连,另一端通过所述钢绳与所述卷线器相连,所述卷线器与所述第二卷管相连,所述第二卷管与所述第二电机相连。

[0021] 可选的,所述色诱诱捕单元2包括箱体、第二粘虫板模块和第二防雨盖26,所述第二粘虫板模块设于所述箱体中；

[0022] 所述第二粘虫板模块包括:第二粘虫板19、第二粘虫板轮轴18、粘虫板压轮21和第三电机装置20；

[0023] 所述第三电机装置20包括第三电机和第三卷管；

[0024] 所述箱体位于性诱诱捕单元的上方,所述第二粘虫板垂直放置于所述箱体上,所述第二粘虫板轮轴18位于所述箱体的下端,所述第三电机位于所述箱体的上端,所述第二粘虫板19一端固定于所述第二粘虫板轮轴18,并穿过所述箱体表面后另一端固定于由所述第三电机控制的所述第三卷管上；

[0025] 其中,固定于所述第二粘虫板轮轴的所述第二粘虫板的一端为所述第二粘虫板的出口端,固定于由所述第三电机控制的所述第三卷管上的所述第二粘虫板的另一端为所述第二粘虫板的入口端；

[0026] 所述粘虫板压轮21固定于所述第二粘虫板的入口端,用于将诱捕的虫体压平。

[0027] 所述图像采集装置包括云台23、摄相机24、环形灯25。

[0028] 可选的,所述处理控制装置包括第一控制器14、第二控制器15、数据发送模块和地理位置获取单元；

[0029] 所述第一控制器14与所述第二控制器15相连,所述第二控制器15分别与所述第一电机、第二电机和第三电机相连,所述第二控制器15通过控制所述第一电机和第三电机,实现粘虫板的自动更换,所述第二控制器15通过控制第二电机,实现卷帘的回卷与张开；

[0030] 所述数据发送模块与所述第一控制器14相连,用于将所采集的图像、害虫计数结果发送至远程终端；

[0031] 所述地理位置获取单元与所述第一控制器14相连,用于获取所述害虫监测系统所处的地理位置信息。

[0032] 可选的,所述系统还包括供电装置,所述供电装置与所述处理控制装置相连,所述供电装置包括蓄电池12和太阳能板22；

[0033] 所述蓄电池12位于所述诱捕装置的下方,所述太阳能板22位于所述诱捕装置的上方。

[0034] 第二方面,本发明提供了一种自动更换粘虫板的害虫监测系统的监测方法,该方法包括:

- [0035] 诱捕害虫；
- [0036] 获取粘虫板图像；
- [0037] 通过所述粘虫板图像,获取害虫在一段时间间隔内的害虫的数量以及粘虫板粘着物的面积,通过所述单位面积粘虫板上粘着物的面积判断是否需要更换粘虫板或设置预设时间更换粘虫板,并通过电机控制实现粘虫板的自动更换。
- [0038] 可选的,获取害虫在一段时间间隔内的害虫的数量的方法,具体包括:
- [0039] 将获取的粘虫板图像转化为灰度图像,并将图像二值化;
- [0040] 对所述二值化图像进行滤波去噪;
- [0041] 将相邻两段时间获取的二值化滤波去噪图像做差运算,得到害虫增量图;
- [0042] 对所述增量图进行形态特征和颜色特征提取,并将特征值归一化;
- [0043] 对所述特征归一化后的增量图进行害虫分类,并计算每种靶标害虫的数量,得到相邻两段时间内不同害虫种类的增加数量;
- [0044] 将所述增加数量与上次拍照粘虫板的害虫数量相加,获取当前粘虫板的不同种类害虫的总数量。
- [0045] 可选的,获取单位面积粘虫板粘着物的面积,具体包括:
- [0046] 将获取的粘虫板图像转化为灰度图像,并将图像二值化;
- [0047] 对所述二值化图像进行分割,获取粘着物的面积;
- [0048] 将粘着物的面积除以粘虫板的面积,得到单位面积粘虫板的粘着物的面积。
- [0049] 可选的,所述粘虫板的自动更换主要包括:根据所述单位面积粘虫板上粘着物的面积判断是否需要更换粘虫板或设置预设时间更换粘虫板;
- [0050] 若根据所述单位面积粘虫板上粘着物的面积判断是否需要更换粘虫板,具体为:
- [0051] 当单位面积粘虫板的粘着物的面积达到预设值时,所述第一控制器触发第二控制器,所述第二控制器通过控制该粘着物的面积达到预设值的粘虫板所对应的电机工作,自动将该粘虫板进行更换;
- [0052] 若设置预设时间更换粘虫板,具体为:
- [0053] 当定时时间到达时,所述第一控制器触发第二控制器,所述第二控制器通过控制第一电机或第三电机工作,自动将与所述第一电机或第三电机对应的粘虫板进行更换。
- [0054] 由上述技术方案可知,本发明提供了一种自动更换粘虫板的害虫监测系统及监测方法,该装置通过单位面积粘着物面积判断是否需要更换粘虫板,通过电机控制实现粘虫板的自动更换;或通过定时设置控制电机工作,实现粘虫板自动更换,该系统结构简单,易于操作,提高了粘虫板的更换效率。

附图说明

- [0055] 图1为本发明实施例提供的害虫监测系统示意图;
- [0056] 图2为本发明实施例提供的害虫监测系统结构框图;
- [0057] 图3为本发明实施例提供的处理控制装置的图像处理步骤图;
- [0058] 图4为本发明实施例提供的害虫监测系统的工作流程图。

具体实施方式

[0059] 下面结合附图,对发明的具体实施方式作进一步描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本发明的技术方案,而不能以此来限制本发明的保护范围。

[0060] 图1为本发明实施例提供的害虫监测系统示意图,如图1所示,该系统包括:诱捕装置、图像采集装置和处理控制装置;

[0061] 所述诱捕装置,位于所述害虫监测系统的中央位置,用于通过粘虫板诱捕害虫;

[0062] 所述图像采集装置,位于所述诱捕装置的中央位置,用于采集所述诱捕装置诱捕的粘虫板图像;

[0063] 所述处理控制装置,分别与所述诱捕装置和所述图像采集装置相连,用于当单位面积粘虫板上粘着物的面积超过预设阈值或到达更换预设时间时,通过控制诱捕装置实现粘虫板的自动更换。

[0064] 图2为本发明实施例提供的害虫监测系统结构框图,如图2所示,本发明采用两个色诱诱捕单元进行举例说明。诱捕装置由性诱诱捕单元1和色诱诱捕单元2组成,性诱诱捕单元位于害虫监测系统的中央位置,用于诱捕蛾类害虫;色诱诱捕单元位于性诱诱捕单元上方的左右两侧,用于诱捕蚜虫、白粉虱、蓟马等。每个诱捕装置可独立进行工作,可根据实际需要选择其中的1至多个进行安装,实现性诱害虫监测或色诱害虫监测或同时实现性诱、色诱害虫监测。

[0065] 性诱诱捕单元1由诱捕室4、第一粘虫板模块、第一防雨盖17、诱芯5、电动遮光模块组成。诱捕室4为梯形屋。第一粘虫板模块位于诱捕室4下方,包括第一粘虫板8、第一粘虫板轮轴16、第一电机装置10、刮虫刀具9、害虫回收盒11。第一粘虫板8为卷筒式粘虫板,其结构与胶带类似,一面涂有粘虫胶,另一面有隔离层。第一电机装置10包括第一电机、第一驱动轮、第一卷管、第一尾塞、第一尾塞安装坐、第一电机安装坐等,第一电机位于第一卷管中,第一尾塞安装坐、第一电机安装坐位于第一卷管的两侧,第一电机的一端通过第一驱动轮与第一卷管相连,第一卷管与第一尾塞相连,第一尾塞固定于第一尾塞安装坐,第一电机另一端固定于第一电机安装坐。所述第一粘虫板8的一端固定于所述第一粘虫板轮轴16上,并穿过所述诱捕室后,所述第一粘虫板的另一端固定于由所述第一电机控制的所述第一卷管上,所述第一粘虫板轮轴16与所述第一电机均位于所述第一粘虫板8的下方;其中,固定于所述第一粘虫板轮轴16的所述第一粘虫板8的一端为所述第一粘虫板8的出口端,固定于由所述第一电机控制的所述第一卷管上的所述第一粘虫板的另一端为所述第一粘虫板的入口端;刮虫刀具9为倾斜式,位于第一粘虫板8往下穿的入口端,刀口冲右上方,刀面有粘胶隔离层,用于刮除粘虫板上的害虫。害虫回收盒11位于刮虫刀具9的下方,用于接收刮除的害虫。第一防雨盖17防止雨水从第一粘虫板8的出口端和入口端落入处理控制装置。第一粘虫板8上方挂诱芯5,诱芯5为一种或多种。害虫入口设置于梯形屋前后两端。诱捕室顶端为电动遮光模块,电动遮光模块由第二电机装置、卷线器、卷帘6、弹簧卷管7、钢绳组成。第二电机装置包括第二电机3、第二驱动轮、第二卷管、第二尾塞、第二尾塞安装坐、第二电机安装坐等,第二电机位于第二卷管中,第二尾塞安装坐、第二电机安装坐位于第二卷管的两侧,第二电机的一端通过第二驱动轮与第二卷管相连,第二卷管与第二尾塞相连,第二尾塞固定于第二尾塞安装坐,第二电机另一端固定于第二电机安装坐;卷线器与第二卷管相连;卷帘6为抗拉不透光防雨卷帘材料,卷帘6一端与弹簧卷管7相连,另一端通过钢绳与卷线器相连;第二电机提供动力,弹簧提供回卷拉力,通过电机、弹簧的相互运动,实现遮光帘的张

开、回卷。

[0066] 色诱诱捕单元2包括箱体、第二粘虫板模块和第二防雨盖26,所述第二粘虫板模块设于所述箱体中。第二粘虫板模块由第二粘虫板19,第二粘虫板轮轴18,粘虫板压轮21,第三电机装置20组成,第二粘虫板19为卷筒式粘虫板,其结构与胶带类似,一面涂有粘虫胶,另一面有隔离层;第三电机装置20包括第三电机、第三驱动轮、第三卷管、第三尾塞、第三尾塞安装坐、第三电机安装坐等,第三电机位于第三卷管中,第三尾塞安装坐、第三电机安装坐位于第三卷管的两侧,第三电机的一端通过第三驱动轮与第三卷管相连,第三卷管与第三尾塞相连,第三尾塞固定于第三尾塞安装坐,第三电机另一端固定于第三电机安装坐。所述箱体位于性诱诱捕单元的上方,所述第二粘虫板19垂直放置于所述箱体上,所述第二粘虫板轮轴18位于所述箱体的下端,所述第三电机位于所述箱体的上端,所述第二粘虫板19一端固定于所述第二粘虫板轮轴,并穿过所述箱体表面后,另一端固定于由所述第三电机控制的所述第三卷管上;其中,固定于所述第二粘虫板轮轴18的所述第二粘虫板19的一端为所述第二粘虫板的出口端,固定于由所述第三电机控制的所述第三卷管上的所述第二粘虫板的另一端为所述第二粘虫板19的入口端;所述粘虫板压轮21由一对轮轴组成,粘虫板内侧的轮轴为固定式,外侧轮轴为可滚动式,固定于所述第二粘虫板的入口端,用于将诱捕的虫体压平,有利于粘虫板的回卷。粘虫板具有颜色,为黄色、蓝色等。多个色诱诱捕装置可选择一样或不一样颜色的粘虫板,用于诱捕同一种或不同种类的害虫。

[0067] 图像采集装置主要位于性诱诱捕装置的上方,两个色诱诱捕装置的中间位置,包括云台23、摄相机24、环形灯25、光照传感器,光照传感器位于主控制器所在箱体的外侧,图像采集装置与第一控制器相连14。

[0068] 处理控制装置包括第一控制器14、第二控制器15、数据发送模块、地理位置获取单元。

[0069] 所述第一控制器14与所述第二控制器15相连,所述第二控制器15分别与所述第一电机、第二电机和第三电机相连,所述第二控制器15通过控制所述第一电机和第三电机,实现粘虫板的自动更换,所述第二控制器15通过控制第二电机,实现卷帘的回卷与张开;所述数据发送模块与所述第一控制器14相连,用于将所采集的图像、害虫计数结果发送至远程终端;所述地理位置获取单元与所述第一控制器14相连,用于获取所述害虫监测系统所处的地理位置信息。

[0070] 第一控制器14为DSP或工控机,第一控制器14包括图像采集控制模块、图像处理模块、比较模块、电机控制模块、显示与设置模块,用于控制各个部件的正常工作。

[0071] 图像采集控制模块通过设置间隔时间,定时进行图像采集,由第一控制器14和第二控制器15控制遮光帘的回卷与张开,由第一控制器14控制云台的转动以及环形灯的开与关、摄相机进行图像的自动获取。

[0072] 图像处理模块包括害虫识别计数模块、粘虫板粘着物面积计算模块两部分,粘虫板粘着物面积计算用于控制粘虫板的自动更换。

[0073] 比较模块,将当前图像的单位面积粘虫板的粘着物面积与单位面积粘虫板上的粘着物面积阈值进行比较,若超过阈值,第一控制器触发第二控制器,第二控制器控制当前粘虫板所对应第一电机或第三电机进行粘虫板更换。

[0074] 电机控制模块,包括两部分,一是控制粘虫板模块的第一电机和第三电机进行粘

虫板更新,只需单向旋转;二是控制遮光装置的第二电机进行遮光帘的张开、回卷,电机需设置成正、反向旋转。更新粘虫板的第一电机和第三电机可设置成定时控制粘虫板的更新或根据粘着物面积控制粘虫板的更新。定时控制根据害虫发生发展的特点,设置粘虫板更换的时间间隔,实现粘虫板的自动更新。根据粘着物面积控制的更新是将当前图像的单位面积粘虫板的粘着物面积与单位面积粘虫板上的粘着物面积阈值进行比较,若超过阈值,则触发第一电机或第三电机工作,自动实现当前粘虫板更新。应用电机转动圈数控制粘虫板更新的长度。控制遮光帘的第二电机根据定时照相的设置,照相前回卷遮光帘,照相后张开遮光帘。

[0075] 显示与设置模块用于设置包括靶标害虫种类、粘虫板更新方式的选择,图像采集时间、位置、光照阈值、粘虫板粘着物面积阈值、计数结果显示等进行设置。

[0076] 第二控制器15为电机控制器,第二控制器15与第一控制器14、第一电机、第二电机和第三电机相连,用于控制每台电机执行相应的操作。第一电机与第二控制器15相连,第二控制器15与第一控制器14相连。第二控制器15控制第一电机的转动,实现第一粘虫板的自动更换;第二电机与第二控制器15相连,第二控制器15与第一控制器14相连,第二控制器控制第二电机的转动,实现卷帘的回卷与张开;第三电机与第二控制器15相连,第二控制器15与第一控制器14相连,第二控制器控制第三电机的转动,实现第二粘虫板的自动更换。

[0077] 上述的第一电机、第二电机和第三电机在本实施例中可以为管状电机等电机,但本发明不仅限于用管状电机来实现本实施例的具体方案。

[0078] 数据发送模块包括3G模块、路由器,害虫监测装置上的害虫图像、害虫计数结果数据通过3G模块中的SIM卡将信息发送到路由器,路由器通过有线或者无线的方式与远程终端进行数据的交互。

[0079] 地理位置信息获取模块即GPS模块,与第一控制器相连,用于获取害虫监测装置所处的地理位置信息。

[0080] 远程终端用于接收、处理分析从监测装置发送的数据。

[0081] 所述系统还包括供电装置,供电装置包括蓄电池12、太阳能板22。蓄电池12位于计数装置的底部,太阳能板22位于计数装置顶端,为控制器、摄相机、电机等提供电源。

[0082] 支架13为不锈钢材料,用于固定监测装置。

[0083] 图3为本发明实施例提供的处理控制装置的图像处理步骤图,如图3所示,害虫识别计数方法步骤如下:

[0084] 101、当害虫识别模块接收到图像采集装置发送的图像后,将彩色图像转为灰度图像,并将图像二值化;

[0085] 102、对二值图像进行滤波去噪;

[0086] 103、将本次二值化图像与上次二值化图像做差运算,得到害虫增量图;

[0087] 104、对增量图进行形态特征、颜色特征提取,并将特征值归一化;

[0088] 105、应用最小距离分类器进行害虫分类,并计算出每种靶标害虫的数量,若为其它物质则剔除不计数,每张增量图的计数结果为当前时间至上次拍照时间之间的不同种类害虫的增加数量;

[0089] 106、将当前增量与上次拍照粘虫板累计害虫数量相加,获得当前粘虫板的不同种类害虫总数量,将害虫计数结果以及对应的时间信息存入害虫计数数据库。

[0090] 粘虫板粘着物面积计算步骤如下：

[0091] 107、粘虫板粘着物面积计算模块对当前害虫二值化图像进行分割，获取粘着物的面积；

[0092] 108、将粘着物面积除以粘虫板面积，得到单位面积粘虫板的粘着物的面积。

[0093] 图4为本发明实施例提供的害虫监测系统的工作流程图，如图4所示，该监测系统的工作流程具体如下：

[0094] 蓄电池12、太阳能板22组成供电系统，为监测系统提供电源。将粘虫板模块安装于各个诱捕装置，将诱芯5挂于性诱诱捕装置中央。开启电源，将各模块初始化，对装置进行设置，包括靶标害虫种类、粘虫板更新方式的选择，对图像采集时间、位置、光照阈值、粘虫板粘着物面积阈值等进行设置，图像采集时间可设置成性诱害虫不活动的时间，如白天光照强的时候。诱芯的气味通过空气散发或是粘虫板的颜色吸引靶标害虫，性诱的靶标害虫穿过诱捕室的入口，飞至诱芯附近，由于诱芯离粘虫板较近，害虫绕诱芯飞行或停在粘虫板上休息时被粘住，色诱的害虫由于趋向颜色而被粘虫板粘住。设定的图像采集时间到达时，光照传感器检测光照强度，若光照强度小于设定的阈值时，则拍照前打开环形灯25，拍照结束后关闭环形灯25。由第一控制器14通过第二控制器15控制遮光帘6回卷，摄像机24对性诱粘虫板进行拍照，拍照后遮光帘6张开；然后第一控制器14控制云23台旋转，摄像机24从下方旋转90度到左侧，正对左侧的色诱粘虫板进行拍照；接着第一控制器14控制云台旋转，摄像机24从左侧旋转180度到右侧，正对右侧的色诱粘虫板进行拍照。拍照后的照片传入第一控制器14，由图像处理模块进行粘着物面积计算、害虫识别计数。获得单位面积粘虫板的粘着物面积、单位拍照间隔期的不同种类害虫增加的数量，并获取当前粘虫板不同种类害虫的总数量。若粘虫板的更新模式为根据单位面积粘虫板的粘着物面积值进行更新，当单位面积粘虫板的粘着物面积达到设定的阈值时，第一控制器触发第二控制器，第二控制器通过控制该粘着物的面积达到预设值的粘虫板所对应的电机工作，自动将该粘虫板进行更换；若粘虫板的更新模式选择为定时更新，当定时时刻到达时，第一控制器触发第二控制器，第二控制器通过控制第一电机或第三电机工作，自动将与所述第一电机或第三电机对应的粘虫板进行更换。害虫计数结果以及粘虫板的图像可通过数据发送模块传到远程终端。

[0095] 以上所述各实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

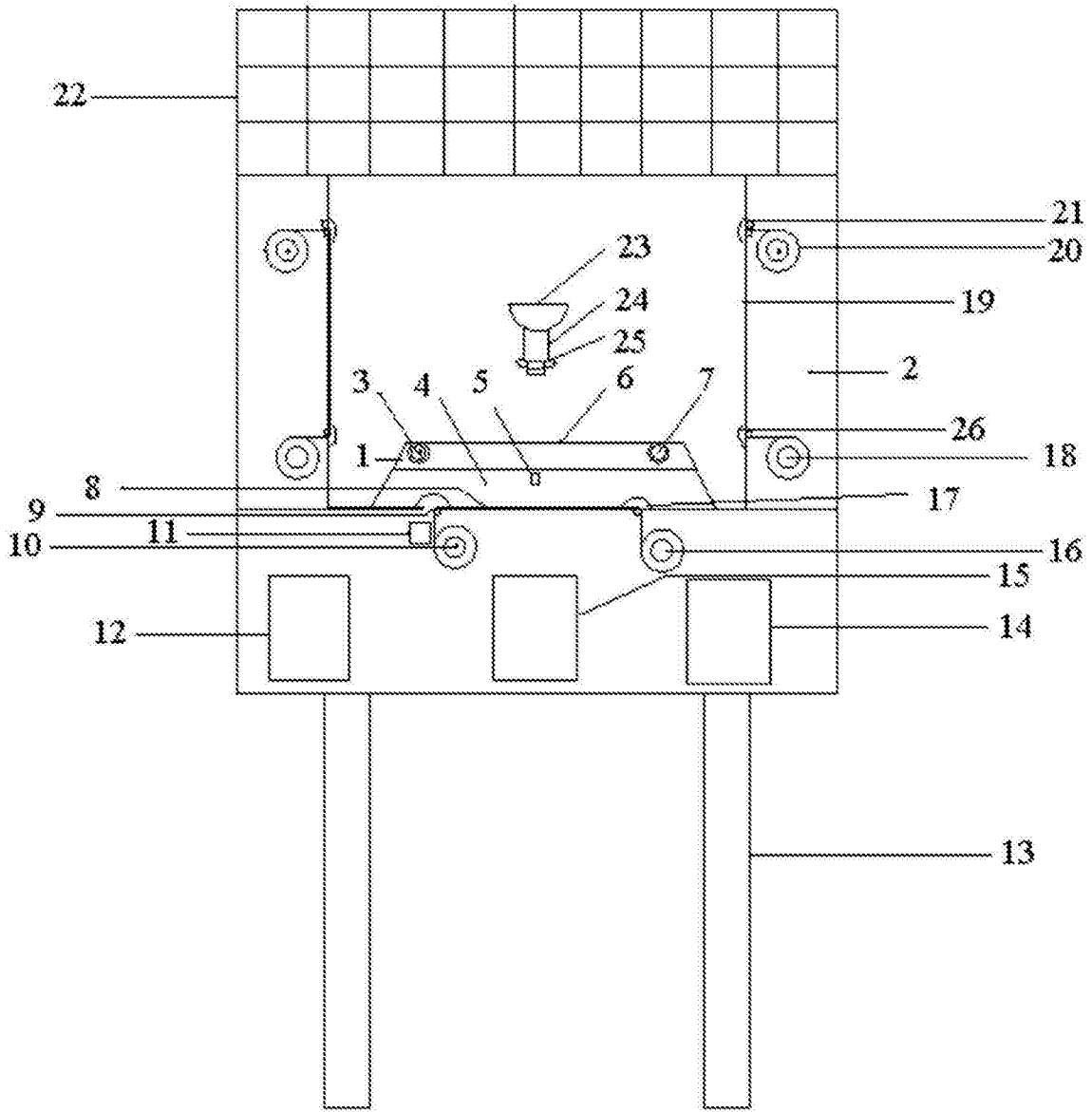


图1

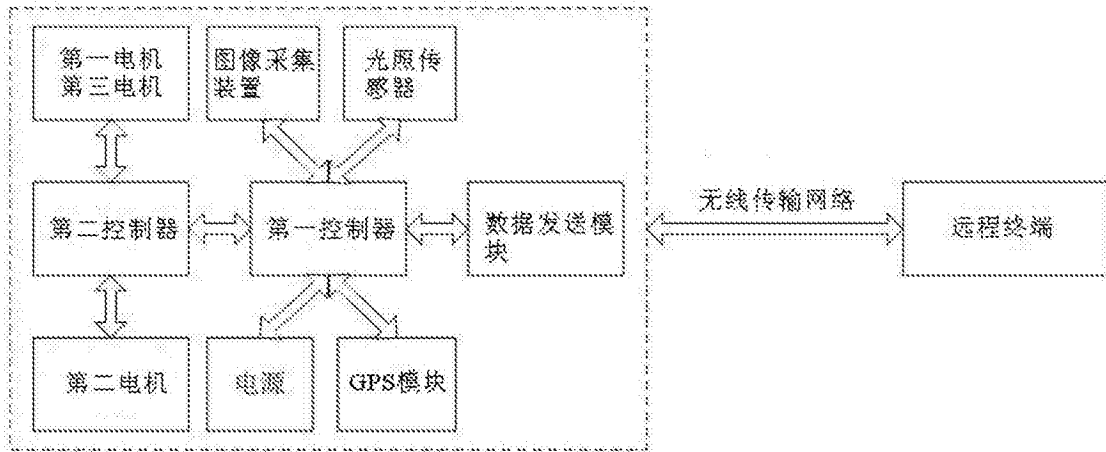


图2

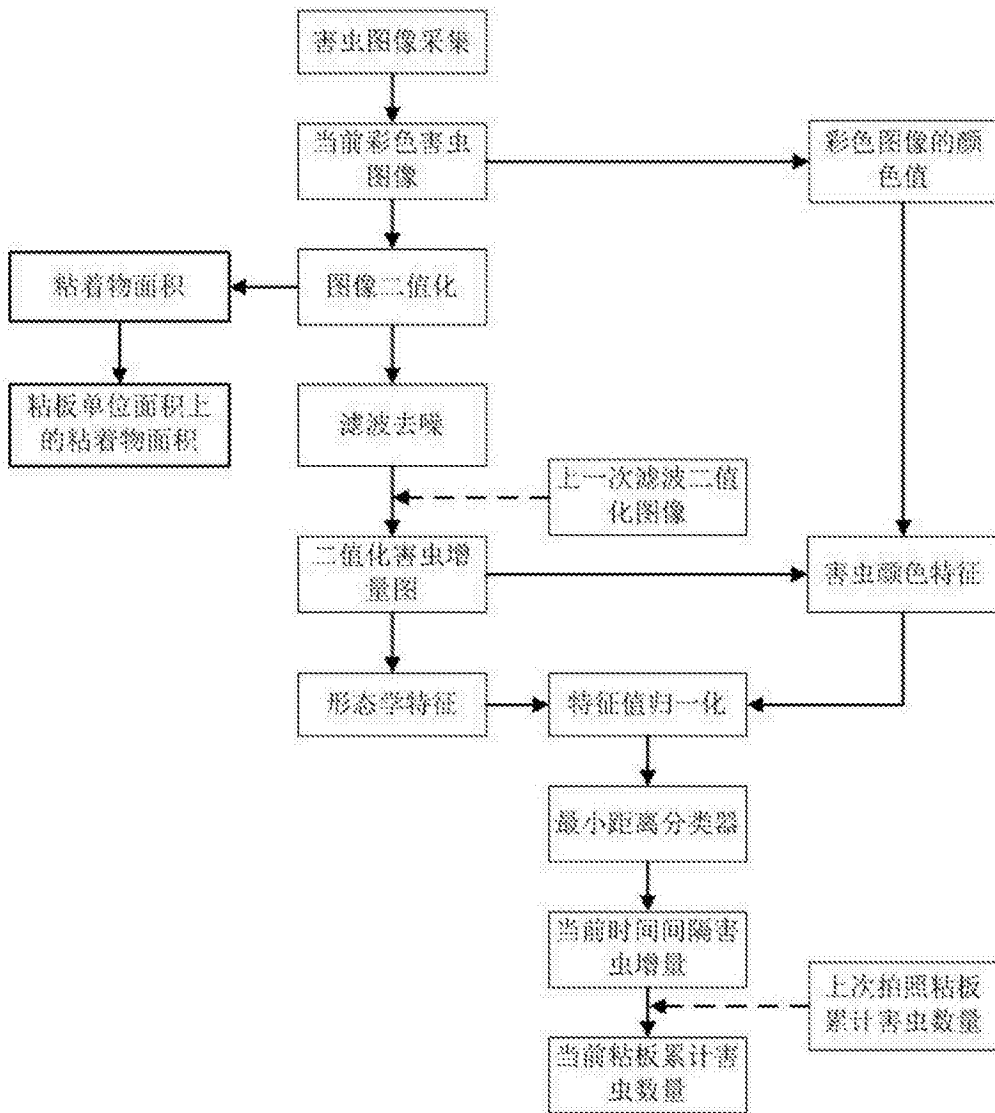


图3

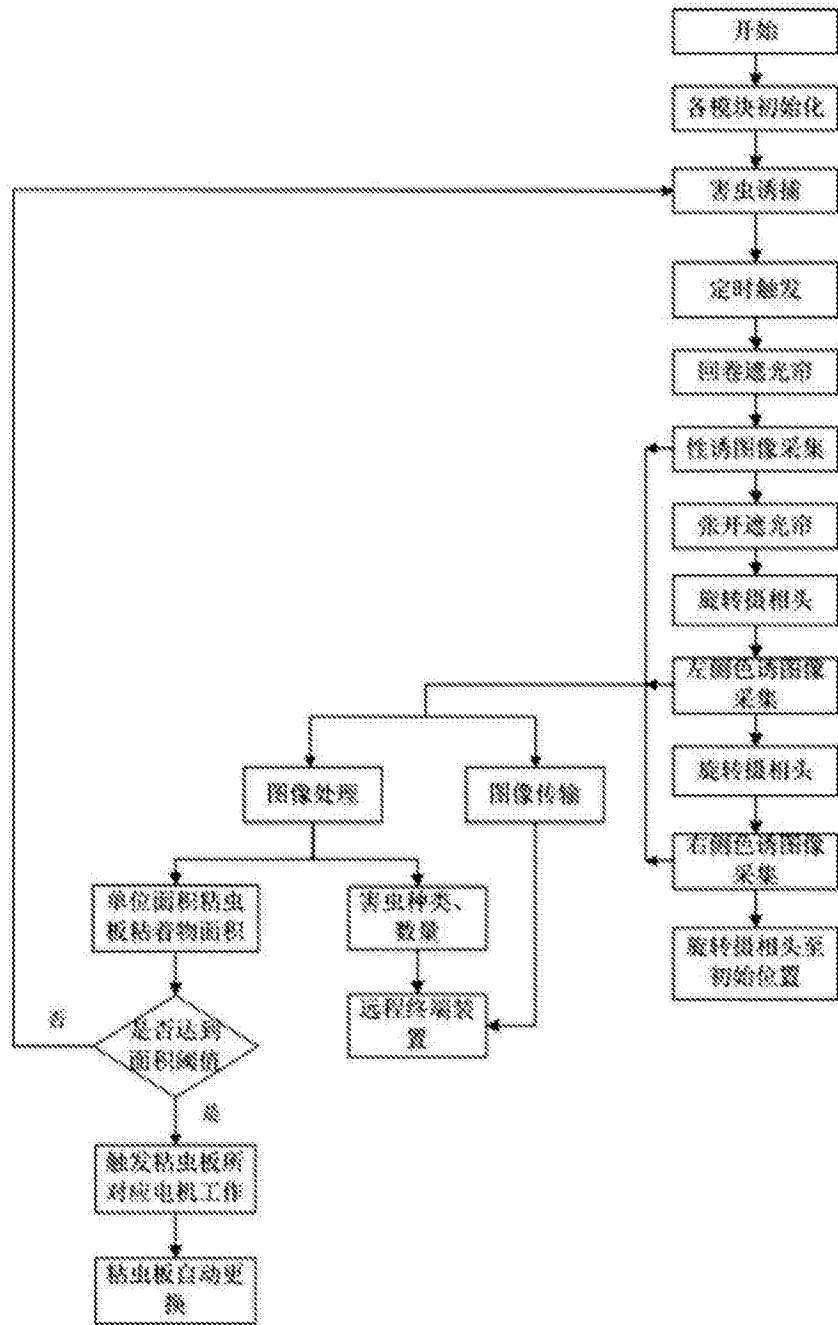


图4