



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203102033 U

(45) 授权公告日 2013. 07. 31

(21) 申请号 201320047496. 9

(22) 申请日 2013. 01. 29

(73) 专利权人 华中农业大学

地址 430070 湖北省武汉市洪山区狮子山街
1 号

(72) 发明人 贺立源 段益星 陈国徽 张龙

(74) 专利代理机构 武汉宇晨专利事务所 42001

代理人 黄瑞棠

(51) Int. Cl.

G05D 21/02 (2006. 01)

G05B 19/418 (2006. 01)

A01G 31/02 (2006. 01)

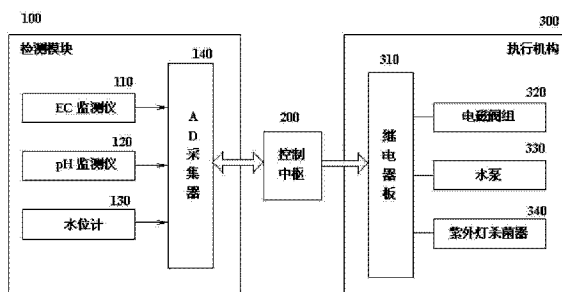
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种深水栽培自动控制装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种深水栽培自动控制装置, 涉及有关信息控制、深水栽培和科学施肥管理的多学科交叉技术。本装置由依次连接的检测模块(100)、控制中枢(200)、执行机构(300)组成; 检测模块(100)中, EC 监测仪(110)、pH 监测仪(120) 和水位计(130) 分别与 AD 采集器(140) 连接; 执行机构(300)中, 继电器板(310) 分别与电磁阀组(320)、水泵(330) 和紫外线杀菌器(340) 连接。本实用新型采用成熟技术与通用硬件科学构建系统, 降低设备成本; 营养液的配置可以根据不同作物进行分别调配, 本装置负责营养液的轮灌管理, 因此可以适用于任何深水栽培作物的营养液管理; 可扩展性强。



1. 一种深水栽培自动控制装置,其特征在于:

由依次连接的检测模块(100)、控制中枢(200)、执行机构(300)组成;

所述的检测模块(100)包括 EC 监测仪(110)、pH 监测仪(120)、水位计(130)和 AD 采集器(140);EC 监测仪(110)、pH 监测仪(120) 和水位计(130) 分别与 AD 采集器(140) 连接;

所述的控制中枢(200)为普通 PC 机;

所述的执行机构(300)包括继电器板(310)、电磁阀组(320)、水泵(330)和紫外灯杀菌器(340);继电器板(310)分别与电磁阀组(320)、水泵(330)和紫外灯杀菌器(340)连接;电磁阀组(320)包括母液添加电磁阀组(321)、pH 调节电磁阀(322)、营养液回流电磁阀组(323)和清水添加电磁阀(324)。

一种深水栽培自动控制装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及有关信息控制、深水栽培和科学施肥管理的多学科交叉技术,尤其涉及一种深水栽培自动控制装置。

背景技术

[0002] 深水栽培是无土栽培中的一种,是从营养液膜栽培法发展而来。无土栽培是指不用天然土壤栽培作物,而将作物栽培在营养液或基质中,这种营养液可以代替天然土壤而向作物提供水分、养分、氧气和温度,使作物能够正常生长并完成整个生命周期。

[0003] 综合国内国外的无土栽培发展情况,无土栽培主要方式分为基质培和水培。其中基质培因成本低、易操作推广,又能变废为宝,因此基质培的研究仍然成为我国无土栽培的热点;具有代表性的基质栽培有:“八五时期”中国农科院蔬菜花卉研究所研制出了符合国情、节省投资、节约肥料、管理简单和产品质量可达到绿色食品标准的有机生态型无土栽培技术,并得到了较大力度的推广与应用;水培主要以营养液膜技术(NFT)为主,但其缺点是不能断电,夏季营养液的温度变化幅度大,不易控制,因此目前的应用面积有较大幅度的下降;针对这个弊端,深水栽培应运而生,但为了协调作物生长所需的水分、空气和养分,必须定期对营养液进行重新配置,并让作物根系暴露在空气中进行氧气吸收,但由于我国营养液的调控自动化程度不高,在一定程度上限制了无土栽培技术的发展,致使无土栽培产量低、品质差,不能发挥设施园艺潜在的经济效益。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的就在于克服现有技术存在的缺点和不足,提供一种深水栽培自动控制装置。

[0005] 本实用新型不仅可以彻底解决营养液膜栽培法不能断电的弊端,而且无须人工干预,可以根据需要自动调整营养液更新轮换时间与频率,节省大量的人力物力,顺应农业信息化的发展。

[0006] 本实用新型的目的是这样实现的:

[0007] 利用 EC/pH 检测仪自动采集营养液浓度及酸碱度,并转换成电流信号传给 AD 采集设备,AD 采集设备将电流信号转换成数字信息传给控制中枢,控制中枢根据 EC/pH 等信息生成母液添加计划及营养液轮灌计划,并按此计划指导控制盒和执行机构协同合作,完成母液的添加及营养液的轮换。

[0008] 具体地说,本装置由依次连接的的监测模块、控制中枢、执行机构组成。

[0009] 使用方法(简称方法)

[0010] 本方法包括下列步骤:

[0011] ①控制中枢自动开机,本系统随机启动;

[0012] ②控制中枢从数据库中读取上一轮控制中枢生成的营养液轮换计划,并根据计划,产生命令系列,通过串口转换模块发送给执行机构;

[0013] ③执行机构接收控制命令,并按序执行,完成母液的添加、营养液的回流、清水的添加、营养液的轮换及营养液的杀菌过程;

[0014] ④轮换过程中,本系统连续采集检测仪传送过来的 EC/pH 值,并生成下一轮营养液轮换计划,保存于数据库;

[0015] ⑤本系统自动关机。

[0016] 本实用新型具有下列优点和积极效果:

[0017] 1、成本低廉

[0018] 采用成熟技术与通用硬件科学构建系统,降低设备成本;

[0019] 2、实用性强

[0020] 营养液的配置可以根据不同作物进行分别调配,本系统负责营养液的轮灌管理,因此可以适用任何深水栽培作物的营养液管理;

[0021] 3、可扩展性强

[0022] 本装置采用的 RS232 进行信号通讯实现了短距离的传输,根据以后的环境需要,可以采用 RS485 搭配光纤进行长远距离通讯,而且无需更改整个硬件框架。

[0023] 总之,本实用新型设计合理,操作简便,效果明显,具有良好的推广前景,并且顺应了农业信息化的发展,为信息化改造传统农业做出了积极探索。

附图说明

[0024] 图 1 是本装置的结构方框图;

[0025] 图 2 是电磁阀组的分类图;

[0026] 图 3 是深水栽培自动控制软件的工作流程图。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图和实施例详细说明:

[0028] 1、总体

[0029] 如图 1、本装置由依次连接的监测模块 100、控制中枢 200 和执行机构 300 组成。

[0030] 2、功能块

[0031] 1) 检测模块 100

[0032] 如图 1,检测模块 100 包括 EC 检测仪 110、pH 检测仪 120、水位计 130 和 AD 采集器 140,EC 检测仪 110、pH 检测仪 120 和水位计 130 分别与 AD 采集器 140 连接。

[0033] 其中 EC 检测仪 110、pH 检测仪 120 和水位计 130 的主要功能分别是检测营养液的浓度、营养液的酸碱度和水位的变化,并将其转换成电流信号,供 AD 采集器 140 进行采集,然后通过 RS232 的通讯线路传给控制中枢 200。

[0034] (1) EC 检测仪 110

[0035] EC 检测仪 110 为通用仪器,其功能是检测营养液浓度的变化。

[0036] (2) pH 检测仪 120

[0037] pH 检测仪 120 为通用仪器,其功能是检测营养液酸碱度的变化。

[0038] (3) 水位计 130

[0039] 水位计 130 为通用仪器,其功能是检测水位的变化。

[0040] (4) AD 采集器 140

[0041] AD 采集器 140 为通用仪器,其功能是将 EC 检测仪 110、pH 检测仪 120 和水位计 130 传过来的电流信号转换成数字信号,然后通过 RS232 的通讯线路传给控制中枢 200 进行识别处理。

[0042] 2) 控制中枢 200

[0043] 如图 1,控制中枢 200 为普通 PC 机,电脑硬件选用技嘉 8IDML 主板、配上英特尔奔腾 4. 1. 701GHz 的 CPU、内存 512MB;软件包括桌面操作系统 Microsoft XP 专业版 32SP3 和深水栽培自动控制系统。主要功能是接收检测模块 100 传过来的 EC/pH 信号,以产生营养液配置计划,然后以 RS232 的通讯线路向执行机构 300 发送控制命令,指导执行机构下属的电子模块有序动作,完成营养液的自动管理。

[0044] 3) 执行机构 300

[0045] 如图 1,执行机构 300 包括继电器板 310、电磁阀组 320、水泵 330 和紫外灯杀菌器 340 ;

[0046] 其连接关系是 :继电器板 310 分别与电磁阀组 320、水泵 330 和紫外灯杀菌器 340 连接。

[0047] (1) 继电器板 310

[0048] 继电器板 310 为通用仪器,接收控制中枢的命令,实现其他电子器械的电源通断 ;

[0049] (2) 电磁阀组 320

[0050] 如图 2,电磁阀组 320 包括母液添加电磁阀组 321、pH 调节电磁阀 322、营养液回流电磁阀组 323 和清水添加电磁阀 324 ;

[0051] 电磁阀组 320 通过开与关,实现母液的配置、pH 的调节、营养液的回流和清水的补充等操作。

[0052] (3) 水泵 330

[0053] 水泵 330 为通用仪器,实现营养液的轮换 ;

[0054] (4) 紫外灯杀菌器 340

[0055] 紫外灯杀菌器 340 为通用仪器,实现营养液的杀菌处理。

[0056] 3、本装置的工作过程

[0057] 如图 1,检测模块 100 主要负责检测营养液环境变化,并产生营养液配置计划以供控制中枢 200 决策使用 ;控制中枢 200 根据配置计划,指导执行机构 300 的协调动作,以实现营养液管理工作,根据模块化思想,整个系统工作过程可以分成 4 个步骤 :配置营养液、营养液回流、添加清水、轮换营养液。

[0058] 1) 配置营养液步骤

[0059] 配置营养液由继电器板 310、母液添加电磁阀组 321、 pH 调节电磁阀 322 和控制中枢 200 参与完成。系统在配置营养液之前会查看数据库中的母液添加计划,如果添加,则发送命令给继电器板 310,依次打开母液添加电磁阀组 321、pH 调节电磁阀 322,完成母液添加和 pH 添加 ;如果不添加,则跳过配置营养液

[0060] 步骤,进入营养液回流步骤。

[0061] * 母液添加电磁阀组 321 说明 :

[0062] 该组控制三个电磁阀,依次控制母液 A、母液 B 和母液 C,母液的配方如下 :

[0063] 母液 A,以钙盐为中心,凡不与钙作用而产生沉淀的盐都可溶在一起,包括硝酸钙和硝酸钾,浓缩 100 倍;

[0064] 母液 B,以磷酸盐为中心,凡不与磷酸根形成沉淀的盐都可溶在一起,包括碳酸二氢铵和硫酸镁,浓缩 100 倍;

[0065] 母液 C,是由铁和微量元素合在一起配置而成的,因其用量少,可以配成浓缩倍数很高的母液,一般为 1000 倍浓缩液。

[0066] * pH 调节电磁阀 322 说明:

[0067] 该组含有一个电磁阀,控制母液 D 的添加。

[0068] 母液 D,酸碱调节剂;当随着作物生长,pH 会变高时,以酸中和,常用到的有稀硫酸、盐酸、硝酸和磷酸;当随着作物生长,pH 会变低时,以碱中和,常用到 KOH 和 NaOH。

[0069] 2) 营养液回流步骤

[0070] 营养液回流步骤由继电器板 310、营养液回流电磁阀组 323 和控制中枢 200 参与完成。配置营养液步骤完成后,控制中枢 200 发送命令给继电器板 310,打开营养液回流电磁阀组 323,使上一轮营养液回流到培养槽内,回流过程中其冲击作用可以起到搅拌营养液的作用,使得新配置营养液搅拌均匀;营养液回流完成之后进入添加清水步骤。

[0071] 3) 添加清水步骤

[0072] 添加清水步骤由 AD 采集器 110、水位计 130、继电器板 310、清水电磁阀 324 和控制中枢 200 参与完成。营养液回流之后,控制中枢 200 读取数据库中的需水情况,如果需要水,则发送命令给继电器板 310,打开清水添加电磁阀 324,然后通过 AD 采集器 140 连续监测水位计 130 的水位信息,直到返回水满信号之后,再发送命令关闭清水添加电磁阀 324,完成添加清水之后,进入轮换营养液步骤。

[0073] 4) 轮换营养液步骤

[0074] 轮换营养液步骤由继电器板 310、水泵 330、紫外灯杀菌器 340 和控制中枢 200 参与完成。此步骤,先由控制中枢 200 发送命令给继电器板 310,接通水泵 330 的电源和紫外灯杀菌器 340 的电源,系统开始计时,直到培养槽全部填满之后,控制中枢 200 发送命令给继电器板 310,关闭水泵 330 和紫外灯杀菌器 340 的电源,至此轮换营养液完成。

[0075] 以上 4 个步骤完成之后,深水栽培自动控制系统关闭窗口,启动关机程序,至此整个操作流程结束。

[0076] 如图 3,深水栽培自动控制软件工作流程如下:

[0077] ①定时开机 A;

[0078] ②判断系统是否自动运行 B,是则 50 秒倒计时后自动跳转到步骤④,否则跳转到步骤③;

[0079] ③进入控制系统主界面 C,然后根据现场情况及作物生长状况进入:

[0080] a、参数设置界面 D,即进行必要的参数调整;

[0081] 或者 b、记录查询界面 E,即查询下一轮的营养液配置计划和历史配肥记录;

[0083] 或者 c、进入手动操作界面 F,即进行手动控制与调试;

[0084] 最后进入步骤⑩;

[0085] ④判断是否添加母液 G,是则开启母液添加电磁阀组 M 后再进入步骤⑤,否则直接

进入步骤⑤；

[0086] ⑤判断是否添加 pH 调节剂 H, 是则开启 pH 调节电磁阀 N 后再进入步骤⑥, 否则直接进入步骤⑥；

[0087] ⑥开启营养液回流电磁阀组 I；

[0088] ⑦判断是否添加清水 J, 是则开启清水添加电磁阀 O 后再进入步骤⑧, 否则直接进入步骤⑧；

[0089] ⑧打开水泵抽取营养液 K；

[0090] ⑨连续采集 EC 和 pH 值 L；

[0091] ⑩程序结束, 自动关机 M。

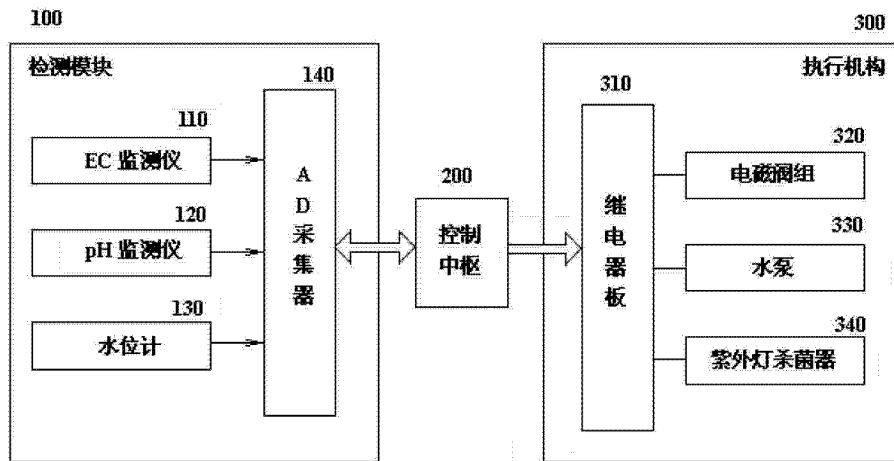


图 1

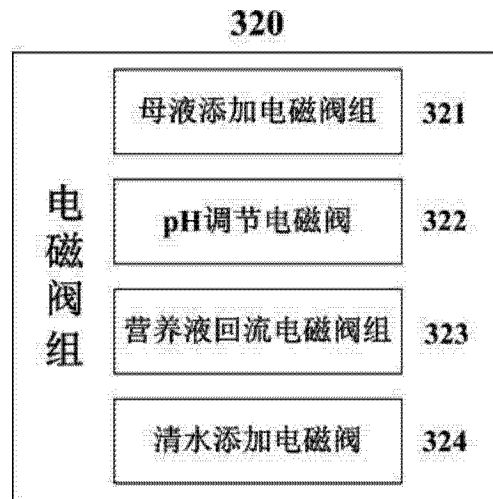


图 2

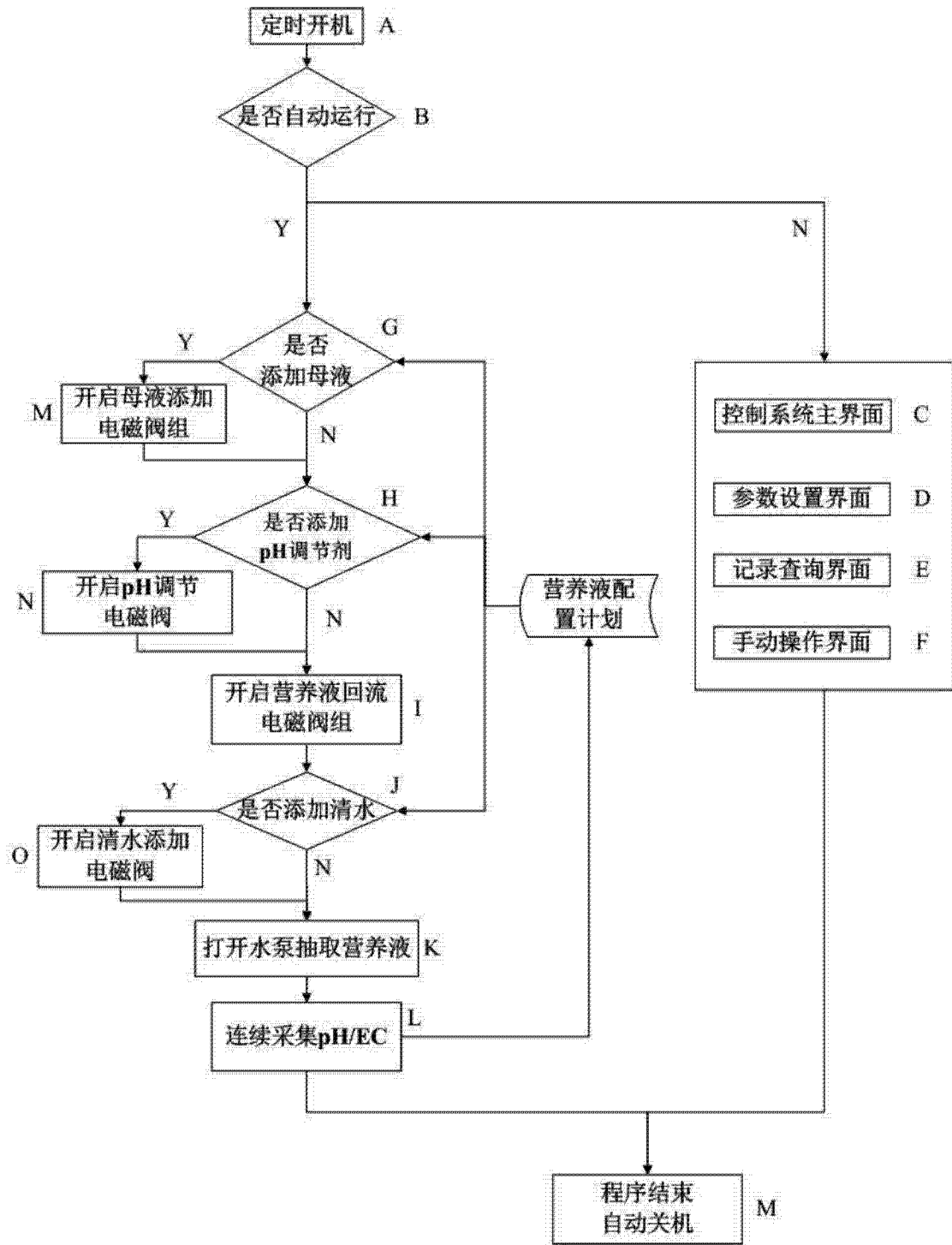


图 3