



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104737896 B

(45)授权公告日 2017.01.25

(21)申请号 201510172468.3

A01G 9/24(2006.01)

(22)申请日 2015.04.13

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104737896 A

CN 204634606 U, 2015.09.16,

CN 103688828 A, 2014.04.02,

CN 102499049 A, 2012.06.20,

CN 103798042 A, 2014.05.21,

CN 201718267 U, 2011.01.26,

US 5937575 A, 1999.08.17,

KR 20120068242 A, 2012.06.27,

JP 2004024253 A, 2004.01.29,

(43)申请公布日 2015.07.01

(73)专利权人 湖南省耐为数控技术有限公司
地址 410007 湖南省长沙市雨花区环保科
技产业园振华路199号创业中心五楼

王树声等.烟草栽培技术的发展现状与趋势.《2010年-2011年烟草科学与技术学科发展报告》.2012,第104-114页.

李思存.浅析气雾培的优势和技术改进空间.《甘肃农业》.2013,(第12期),第3页和第5页.

(72)发明人 盛孝雄 赵子宁 万炳呈 谢志峰

(74)专利代理机构 长沙七源专利代理事务所
(普通合伙) 43214

代理人 欧颖 郑隽

审查员 李凯锋

(51)Int.Cl.

A01G 31/06(2006.01)

A01G 31/02(2006.01)

A01G 9/14(2006.01)

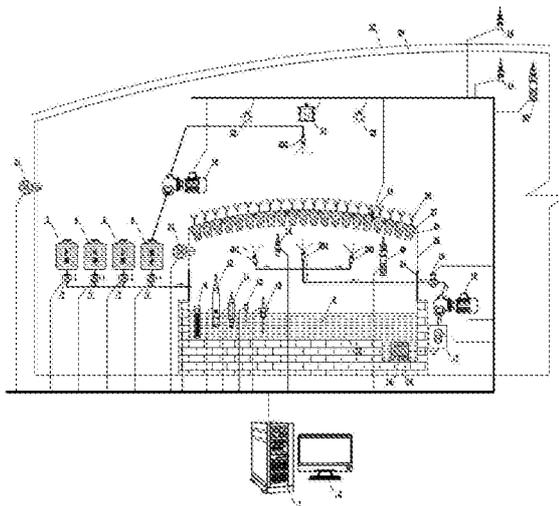
权利要求书1页 说明书8页 附图1页

(54)发明名称

一种数字化精准育苗系统

(57)摘要

本发明提供一种数字化精准育苗系统,所述育苗系统能对植物的气雾育苗涉及的温(温度)、湿(湿度)、水(喷雾周期)、气(氧气和CO₂)、肥(无机盐、pH值)、光(叶面光照强度)等影响植物育苗和生长的关键因素进行全面的自动调控。使用本发明所述数字化精准育苗系统对烟草、花卉等植物育苗时,能缩短育苗周期、培育出更为健壮的幼苗、节省育苗空间、高效降低成本且绿色环保。



1. 一种数字化精准育苗系统,所述育苗系统包括位于大棚(29)内的气雾育苗装置,所述气雾育苗装置包括位于地面上的蓄液池(23)、位于蓄液池(23)上方的支撑件、位于支撑件上的育苗盘(26)、位于育苗盘内的基质(27),且所述蓄液池(23)、支撑件、育苗盘(26)和基质(27)共同形成一个中空且不透光的气雾室;

所述蓄液池(23)中盛装有营养液(8),且在所述营养液(8)中设置有液位计(9)、溶解氧传感器(10)、pH计(11)、EC计(12)和温度传感器(13);

所述气雾室中含有用于将营养液变成气雾的雾化喷嘴(201)、CO₂测定仪(30)和温湿度传感器(14),所述营养液在泵(18)的作用下传递至雾化喷嘴(201)后形成气雾,且在营养液从蓄液池(23)至雾化喷嘴(201)的管道上设置有用于对营养液加热的加热装置(17);

所述气雾室外的大棚中含有营养原液容器、清水容器(6)、泵(18)、清水喷嘴(202)、植物补光灯(22)、温湿度传感器(14)、CO₂测定仪(30)、光照强度计(31);所述营养原液容器和清水容器(6)通过计量泵(7)和管道向蓄液池(23)中补加营养液,且清水从清水容器(6)中经管道和泵的作用下从位于育苗盘(26)上方的清水喷嘴(202)中向下喷洒,所述植物补光灯(22)和所述光照强度计(31)均位于育苗盘(26)上方;

所述气雾室的支撑件上含有用于对气雾室内作气体交换的风机(21)。

2. 根据权利要求1所述的育苗系统,其特征在于,所述支撑件包括底座(24)和支架(25),所述营养原液容器包括A液容器(3)、B液容器(4)和C液容器(5)。

3. 根据权利要求1所述的育苗系统,其特征在于,所述营养液经过滤装置后在泵(18)的作用下传递至雾化喷嘴(201),所述过滤装置从外至内包括第一滤芯(15)和第二滤芯(16),且所述过滤装置设置在蓄液池(23)的凹槽中。

4. 根据权利要求1所述的育苗系统,其特征在于,使用控制器(1)连接所述营养原液容器连通的计量泵(7)、清水容器(6)连通的计量泵(7)、液位计(9)、溶解氧传感器(10)、pH计(11)、EC计(12)、温度传感器(13)、温湿度传感器(14)、加热装置(17)、泵(18)、风机(21)、植物补光灯(22)、CO₂测定仪(30)和光照强度计(31)。

5. 根据权利要求1所述的育苗系统,其特征在于,在营养液从蓄液池(23)至雾化喷嘴(201)的管道上还设置有水压调节器(19),且所述水压调节器(19)与控制器(1)连接。

6. 根据权利要求1所述的育苗系统,其特征在于,所述大棚顶壁内侧或外侧设置有遮阳网(32),所述大棚上含有用于大棚内外气体交换的风机(21),且所述风机与控制器(1)连接。

7. 根据权利要求4所述的育苗系统,其特征在于,所述控制器(1)上还连接有监控终端(2)。

8. 根据权利要求1所述的育苗系统,其特征在于,还在所述基质(27)中设置有温湿度传感器(14),且该温湿度传感器与控制器(1)连接。

9. 根据权利要求1所述的育苗系统,其特征在于,还在所述大棚(29)外设置有温湿度传感器(14),且该温湿度传感器与控制器(1)连接。

10. 根据权利要求1~9中任意一项所述的育苗系统,其特征在于,所述数字化精准育苗系统为用于烟草的育苗系统。

一种数字化精准育苗系统

技术领域

[0001] 本发明涉及植物育苗领域,具体涉及一种数字化精准育苗系统。

背景技术

[0002] 现代设施农业起源于20世纪50年代,是现代科学理论与技术发展的产物。现代设施农业的基本理论是19世纪德国科学家提出的植物“矿质营养学说”。1842年J. von李比希在美国科学促进会上作题为“化学应用于农业及生理学”的报告。此后植物营养的矿质学说逐渐为人们所接受。约在1851~1856年,J. -B. 布森戈用砂培法研究植物的矿质营养,1699年R.B. 伍德沃德用水培法研究过薄荷属植物的营养。J. von萨克斯于1860年,W. 克诺普于1861奠定了近代的水培技术。现代设施农业的另外一项基础技术是1949年美国科学家F.W.Went提出了人工模拟生态环境的理念。从此,人们对于现代设施农业的探索与追求日趋强烈。

[0003] 发展高效的现代设施农业对于我国的重要性和必要性是不言而喻的,不用赘言。但是,我国现代设施农业的起步较晚,我国现代设施农业应用最广泛的产业是烟草育苗、花卉苗木培育、蔬菜种植、水稻育秧、玉米育苗等。应该说大棚、温室、植物工厂等农业设施的推广应用对我国当前的农业稳定发展的贡献是至关重要的。

[0004] 但现代设施农业几十年来的运用过程中始终面临一些关键的技术瓶颈。例如,烟草育苗大棚、烟草育苗工厂的规格及相应配置是当前设施农业领域里水平最高的,包括温度调节、湿度调节、光照调节、营养调节,但因此而来的烟草育苗效果还并不让烟草种植户满意。我国现行的烟草大棚(育苗工厂)采用漂浮育苗方式,其管理繁琐、工序多、用工多;光、温、湿、肥等烟草生长要素受各种客观变量影响显著,调控难度大;出苗不整齐,需要多次间苗补苗;生育期变动幅度大,不易控制移栽期;炼苗操作繁琐,不易调控,有时还会损伤烟苗;尤其是烟苗质量方面,烟苗根系不够发达、茎干纤细、整齐度不高;病害危害率较高;移栽后还苗期过长。

[0005] 大棚、温室、植物工厂培育花卉的主要问题是不能正常出苗、成苗,经常出现苗木枯萎,苗木畸形等现象。造成这些现象的根本原因主要是,1)、农业专家系统不健全,基础数据库不完整,缺乏全方位的完整的技术集成。2)、农事决策系统的决策模型科学性、代表性、逻辑性不充分。没有针对特定植物品种的影响植物生长发育的水肥气热光等因素的植物营养和生理机理进行综合分析,忽略了水肥气热光等因素的平衡协调机理,往往注重单因素控制,不能保证各因素协调统一于植物的适宜生长发育环境的需求;对单项技术的把握与运用不灵活,没有准确把握影响植物生长发育的水肥气热光等因素的各自的一般作用机理和运行规律,不能确立科学的灵活的控制参数,不能灵活运用各单项技术。3)、功能部件配套不合理,导致功效降低甚至功能丧失。4)、控制不精准。因为设施设备缺陷或智能化程度不足或农事决策系统决策粗陋,导致农事操作不及时、不到位。

[0006] 贵州省烟草科学院在专利申请CN201310375234.X中公开一种烤烟立体气雾育苗方法,该育苗方法包括以下步骤:(1)制作栽培池;(2)制作育苗支架;(3)制作栽培板;(4)播

种;(5)制作贮液池;(6)配制营养液;(7)设置雾化循环系统;(8)苗床管理。该育苗方法温度和湿度容易控制,自动化控制率高,能节约用水,提高肥水利用效率,在干旱地区推广能有效降低成本;吸肥力强,烟苗生长快,素质好;不需要补光措施,较多层育苗降低育苗成本。该立体气雾育苗设施同时适用于蔬菜、花卉等作物种植,大大提高育苗大棚综合利用效率,有效提高收入。

[0007] 但该方法中依然仅涉及对育苗的温度和湿度等基本参数进行调控,而并不涉及对水、气、肥、光等影响育苗的重要因素进行干预和调控。因此,本领域需要一种数字化精准育苗系统,以对植物的气雾育苗涉及的温(温度)、湿(湿度)、水(喷雾周期)、气(氧气和CO₂)、肥(无机盐、pH值)、光(叶面光照强度)等影响植物育苗和生长的关键因素进行全面的自动调控。

发明内容

[0008] 因此,本发明提供一种数字化精准育苗系统,所述育苗系统能对植物的气雾育苗涉及的温、湿、水、气、肥、光等影响植物育苗和生长的关键因素进行全面的自动调控。

[0009] 所述育苗系统包括位于大棚内的气雾育苗装置,所述气雾育苗装置包括位于地面上的蓄液池、位于蓄液池上方的支撑件、位于支撑件上的育苗盘、位于育苗盘内的基质,且所述蓄液池、支撑件、育苗盘和基质共同形成一个中空且不透光的气雾室;所述蓄液池中盛装有营养液,且在所述营养液中设置有液位计、溶解氧传感器、pH计、EC计和温度传感器;

[0010] 所述气雾室中含有用于将营养液变成气雾的雾化喷嘴、CO₂测定仪和温湿度传感器,所述营养液在泵的作用下传递至雾化喷嘴后形成气雾,且在营养液从蓄液池至雾化喷嘴的管道上设置有用于对营养液加热的加热装置;

[0011] 所述气雾室外的大棚中含有营养原液容器、清水容器、泵、清水喷嘴、植物补光灯、温湿度传感器、CO₂测定仪、光照强度计;所述营养原液容器和清水容器通过计量泵和管道向蓄液池中补加营养液,且清水从清水容器中经管道和泵的作用下从位于育苗盘上方的清水喷嘴中向下喷洒,所述植物补光灯和所述光照强度计均位于育苗盘上方;

[0012] 所述气雾室的支撑件上含有用于对气雾室内作气体交换的风机。

[0013] 本发明中,所述大棚指传统意义上的大棚、温室、植物工厂(玻璃房、厂房)等农业设施,本文将这些设施统称为大棚,大棚具有良好的密封性和保温性,且大棚的顶盖透光。本领域技术人员容易理解的,本发明中的温湿度传感器可以是一体设置的温湿度传感器,也可以是单独的温度传感器和湿度传感器。

[0014] 在一种具体的实施方式中,所述支撑件包括底座和支架,所述营养原液容器包括A液容器、B液容器和C液容器。所述A液容器3、B液容器4和C液容器5例如可分别为用于盛装酸液和碱液(用于调节营养液的pH值)以及用于盛装无机盐溶液的容器。

[0015] 在一种具体的实施方式中,所述营养液经过滤装置后在泵的作用下传递至雾化喷嘴,所述过滤装置从外至内包括第一滤芯和第二滤芯,且所述过滤装置设置在蓄液池的凹槽中。

[0016] 在一种具体的实施方式中,使用控制器连接所述营养原液容器连通的计量泵、清水容器连通的计量泵、液位计、溶解氧传感器、pH计、EC计、温度传感器、温湿度传感器、加热装置、泵、风机、植物补光灯、CO₂测定仪和光照强度计。

[0017] 优选地,在营养液从蓄液池至雾化喷嘴的管道上还设置有水压调节器,且所述水压调节器与控制器连接。

[0018] 在一种具体的实施方式中,所述大棚顶壁内侧或外侧设置有遮阳网,所述大棚上含有用于大棚内外气体交换的风机,且所述风机与控制器连接。

[0019] 在一种具体的实施方式中,所述控制器上还连接有监控终端。

[0020] 在一种具体的实施方式中,还在所述基质中设置有温湿度传感器,且该温湿度传感器与控制器连接。

[0021] 在一种具体的实施方式中,还在所述大棚外设置有温湿度传感器,且该温湿度传感器与控制器连接。

[0022] 在一种具体的实施方式中,所述数字化精准育苗系统为用于烟草的育苗系统。

[0023] 本发明的工作原理是:(1)通过感应器分别感知各生长发育环境因子水平,并把感知的信息数字化;(2)信息传输给计算机;(3)计算机对数据进行处理,并作出决策;(4)计算机对终端设备实施运行指挥,实现对相应的生长发育环境因子进行调节与控制。

[0024] 该发明的农事决策系统可以以农业专家系统为依据,再结合用户的种植品种、种植季节、种植环境、种植目标要求等因素,为用户提供最优模拟与控制模块;用户可以根据实际需要及客观条件自行选择适宜的模拟与控制模块。该发明可以实现人们超越自然季节进行农业种植的愿望,随时可以进行种植;植物始终处在最优越的生长发育环境中,从而缩短作物生产周期、显著提高作物产量、改善作物品质;节水、节肥,且基本不施用农药;可以显著降低大棚的种植管理成本。

[0025] 本发明的信息数字化系统包含信息采集模块、信息传输模块、数据处理模块。数据处理模块的中枢是植物生长发育环境数据库,计算机汇集实时采集的数字化的信息并即时进行分析处理,形成终端机构运行指令。本发明提供的数字化精准育苗系统中至少包含以下五大块的内容:营养机构、光调节机构、温度调节机构、湿度调节机构、O₂/CO₂调节机构。

附图说明

[0026] 图1为本发明中提供的一种数字化精准育苗系统的示意图。

[0027] 其中,1、控制器,2、监控终端,3、A液容器,4、B液容器,5、C液容器,6、清水容器,7、计量泵,8、营养液,9、液位计,10、溶解氧传感器,11、pH计,12、EC计,13、温度传感器,14、温湿度传感器,15、第一滤芯,16、第二滤芯,17、加热装置,18、泵,19、水压调节器,201、雾化喷嘴,202、清水喷嘴,21、风机,22、植物补光灯,23、蓄液池,24、底座,25、支架,26、育苗盘,27、基质,28、幼苗,29、大棚,30、CO₂测定仪,31、光照强度计,32、遮阳网。

具体实施方式

[0028] 本发明中下述实施例用于继续说明本发明,但下述实施例并不用于限定本发明的范围。

[0029] 实施例1

[0030] 如图1所示,本发明中的数字化精准育苗系统涉及如下结构:

[0031] 一、大棚:新建或利用现有塑料大棚或温室,要求大棚或温室透明、密封、有可以开关的通风口、安装有防虫网、遮阳网。大棚或温室的规格可以依据现有条件或需求建造。所

述大棚或温室主要是提供一种采光的、保温的、防虫的相对封闭的空间环境,数字化精准气雾育苗系统可以依据大棚的实际空间进行相宜的匹配。

[0032] 二、栽培机构:栽培机构包括栽培支架、蓄液池、气雾室、育苗盘。蓄液池深30cm,池宽110cm,底面呈5‰的坡度,平整光滑,防漏,池底铺厚度0.1mm聚乙烯吹塑薄膜(代替混凝土起到防水作用)。栽培支架置于蓄液池上,其底座长宽与蓄液池相同,其顶部结构例如为顶部横截面呈圆弧形,顶点至基座底面高度35-50cm。气雾室是由蓄液池、栽培支架及育苗盘结合后形成的一个密闭空间,其中安装有营养液雾化喷嘴。育苗盘置于支架的上方,用于装填基质,支撑种子和幼苗。大棚内每两个栽培支架之间的距离保持35-50cm,以便于操作。

[0033] 栽培支架为种子和幼苗提供直接的物理支撑。蓄液池收集雾化后回落的营养液。气雾室为根系生长提供一个必要的黑暗空间,并具有保温保湿的作用,也是营养液雾化的功能空间。

[0034] 三、营养机构:包含提供营养液的A液储存箱(储存无机盐液)、B液储存箱(储存酸液)、C液储存箱(储存碱液)、清水供应箱、流量泵、液位计、蓄液池、主水泵、进水管、出水主管、干管、支管、喷头、喷嘴、营养液回收管、过滤器、调压阀、压力表、流量表、继电器、水管检修开关、温度传感器、液位传感器、流量传感器、压力传感器、EC传感器、pH传感器、溶氧传感器。

[0035] 营养原理:营养液雾化后喷向育苗盘底部,营养液雾滴通过育苗盘下部小孔进入盘穴内,被基质吸收,在根系伸出育苗盘下部小孔前为种子和幼苗提供水分、营养和热量;根系伸出育苗盘下部小孔后,根系可以直接粘附雾化的营养液小雾滴并吸收其提供的水分和养分。水泵从供液箱中将营养液泵起,经过过滤装置、流量计、调压阀等部件从喷嘴将营养液以细雾状喷向育苗盘底部;未被吸收的营养液回落到气雾室底部的蓄液池。蓄液池的水位受液位传感器的监测,蓄液箱的营养液受温度传感器、EC传感器、pH传感器、溶解氧传感器的监测,出水主管压力受压力传感器、流量传感器监测。营养液雾化水滴直径为30-60um。水泵功率、工作压力与实际负荷的面积和喷嘴匹配。蓄液池的液位补偿由液位传感器、EC传感器、pH传感器、流量传感器共同控制A液储存箱、B液储存箱、C液储存箱、清水供应箱的供应。

[0036] 四:温度调节机构及工作原理

[0037] 温度调节机构:包含加热装置(变频型及时加热器)、温度传感器、遮阳网、风机、空中喷雾装置。

[0038] 工作原理:气雾室温度控制的宏观阈值为12-32℃,温度传感器的探测器位于气雾室中,为计算机提供实时温度管理决策参数。加热器17安装在供液主管上,对即将雾化喷出的营养液进行加热。在需要升温的情况下,启动喷雾水泵后,即时加热器开始对营养液进行加热,雾化的营养液将热量带到气雾室和基质中,以维持种子萌发和幼苗生长所需的适宜温度。在需要降低温度时,结合相关参数相应启动遮阳网、清水喷嘴202、风机等功能机构。

[0039] 五、湿度调节机构及工作原理

[0040] 湿度调节机构:其功能机构包括风机21和清水喷嘴202。当大棚内湿度过高且其高于室外湿度时,通过大棚内外空气交换以降低大棚内空气湿度;当大棚内湿度过低时,清水喷嘴202启动喷雾以提高大棚内空气湿度。

[0041] 六、光照调节机构及工作原理

[0042] 光照调节机构,其功能机构是遮阳网和LED补光灯。当光照强度超过植物光饱和点或室内温度过高时覆盖遮阳网;当光照强度低于植物光补偿点时,启动LED补光灯进行补光。

[0043] 七、CO₂/O₂浓度调节机构及工作原理

[0044] CO₂/O₂浓度调节机构:其功能机构是气雾室的微型风机和大棚风机。气雾室的微型风机定时为气雾室送风,以排出其中的CO₂、同时补充O₂;大棚的风机运行时以调节大棚内的CO₂/O₂浓度。

[0045] 八、智能数字化控制软件:

[0046] 所述智能数字化控制软件包含针对不同植物品种的控制模型。根据品种、生产目标、生产计划的差异,该软件储备了大量的结构模块和控制模型,用户可以直接一键选择模型,也可以根据各自的需求用结构模块拼装模型。

[0047] 综上所述,本发明提供的数字化精准育苗系统中各参数的调控方式如下:

[0048] 一、温度

[0049] 1、气雾室温度:气雾室内有温度传感器检测其温度;当温度过低时,主要通过加热装置17对管道中的营养液加温来使得气雾室内温度升高;当气雾室内温度过高时,主要通过清水喷嘴201中喷下清水来使得气雾室内温度降低。

[0050] 2、大棚温度:大棚中有温度传感器检测其温度;当温度过低时,采用大棚自带热源升温;当温度过高时,通过位于大棚上的风机21通风和开启遮阳网降温。

[0051] 二、湿度

[0052] 1、气雾室湿度:通过雾化喷嘴201和位于支撑件上的风机21调节气雾室湿度。

[0053] 2、大棚湿度:通过除湿机、风机21、雾化喷嘴201和清水喷嘴202调节大棚内湿度。

[0054] 三、CO₂

[0055] 1、气雾室CO₂:通过位于支撑件上的风机21通风以使得气雾室的CO₂值维持在低于某个数据点。

[0056] 2、大棚CO₂:通过位于大棚上的风机21通风和通过施用CO₂使得大棚内CO₂值维持在高于某个数据点。

[0057] 四、光照

[0058] 叶面光照:通过位于叶面上方的植物补光灯22提供光照使得叶面上的光照值维持在高于某个数据点;当自然光照过强时,启用遮阳网。

[0059] 五、营养

[0060] 1、基质湿度:主要通过控制雾化喷嘴201的流量以使得基质湿度高于某个数据点。

[0061] 2、蓄液池液位:主要通过控制先从清水容器6向蓄液池中注入清水,再从营养原液容器向蓄液池中注入营养原液的方式使得营养池液位不低于某个值。

[0062] 3、营养液EC:通过控制注入蓄液池中的清水量和营养原液量之间的比值而使得营养液EC值控制在一个合适的范围。

[0063] 4、营养液温度:主要通过调整营养原液容器、清水容器6向蓄液池23中的注入量和加热装置17的开度来控制其温度,也可以有其它加热和冷却方式。

[0064] 5、营养液pH值:从两个不同的营养原液容器中分别引入酸或碱来调节营养液pH值。

[0065] 6、营养液溶氧量：主要通过位于支撑件上的风机21来调节气雾室内的通透性，使得营养液的溶氧量维持在一定的范围内。

[0066] 在一种具体的实施方式中，所述数字化精准育苗系统为用于烟草的育苗系统，相应的参数控制如表1所示。

[0067] 表1

[0068]

自动控制因子及参数					
控制因子	控制点	理想目标值	控制阈值	感知办法	控制方法
温度	气雾室	16~28℃	12~32℃	温度传感器	通风、加热
	营养液	20~25℃	≤25℃	温度传感器	热源控制
	大棚	25~35℃	≤35℃	温度传感器	通风、遮光
	室外	基础值	基础值	温度传感器	基础值
湿度	气雾室	95%~100%	95%~100%	湿度传感器	通风、雾化
	大棚	≤90%	≤95%	湿度传感器	除湿机、通风，雾化
	室外	基础值	基础值	湿度传感器	基础值
CO ₂	气雾室	≤0.03%	≤0.28%	CO ₂ 测定仪	通风
	大棚	≥0.03%	≥0.03%	CO ₂ 测定仪	通风、施用

[0069]

					CO ₂
光照	叶面	≥2 千 lx	个性模块	光照度传感器	灯光
营养	喷雾	基质湿度 90-100%	个性模块	湿度传感器	定时
	营养池液位	固定水位	高于水泵进水口 10cm	液位计	清水泵启动
	营养液 EC	2-4ms/cm	2-4ms/cm	EC 计	母液泵
	营养液温度	12-35℃	12-35℃	温度传感器	加热
	营养液 pH	5.5-6.5	5.5-7	PH 传感器	酸碱液平衡
	营养液溶氧量	5-8PPm	5-8PPm	溶氧传感器	风机

[0070] 实施例2

[0071] 本发明提供的数字化精准育苗系统的使用方法如下：

[0072] 建造、安装、调试好各机构、装置。

[0073] 准备好基质、种子；按照配方配制营养液、酸液、碱液。基质、种子、营养液是根据种子及培育目标决定的。

[0074] 准备好育苗盘，根据种苗的品种及培育目标选择相应规格的育苗盘。

[0075] 营养池加满营养液，各储液箱装满营养液母液，酸液、碱液分别装入酸液桶、碱液桶。

[0076] 基质消毒、育苗盘消毒清洗、栽培架消毒清洗。

[0077] 将基质装入育苗盘中。注意装入育苗盘的基质多少要适宜，不能过于紧实，同时要保证基质在工作状态时既不会因吸水而显著沉降，又要保证基质能形成完整的毛细管网络。

[0078] 播种方法：育苗盘装填基质后用压穴器在基质上压出口径10mm、深0.4-0.6mm的播种穴，将种子播入播种穴中央，然后在育苗盘上均匀播撒一层基质以覆盖种子。

[0079] 播种后以喷雾的方式对基质喷水（清洁的河水、井水、山塘水）使基质含水饱和，然后将育苗盘摆放在栽培支架上。

[0080] 选择适宜的控制模块，设置好特定参数。

[0081] 开启各功能机构及控制机构，育苗设施进入自动化控制运行状态。

[0082] 接受到各营养液母液、酸液、碱液不足的警报或其他异常情况的警报时，进行人工干预或处置。

[0083] 人工间苗、剪叶；相关功能机构的人工辅助。

[0084] 实施例3

[0085] 数字化精准育苗系统的使用效果：

[0086] 本发明提供的数字化精准育苗系统与常规育苗方式（水培）育苗进行对比试验，二者采用烟叶生产产区相同的烟草种子，同一天播种并运行。表2给出了二者的育苗对比情况，表3给出了二者的成苗素质对比情况。

[0087] 表2

[0088]

单位：天								
	播种	出苗	出齐	小十字	剪叶1	剪叶2	剪叶3	成苗
本发明	0	10	12	23	42	48	57	60
常规育苗	0	12	15	28	55	60	72	90

[0089] 表3

[0090]

	株高cm	根重(g/株)	根长cm	茎粗mm
本发明	6	0.875	75	6
常规育苗	4.8	0.65	35	4.5

[0091] 1、采用本发明技术培育的烟草幼苗，大田种植表现为显著提高烟叶单产、等级结构、亩产值。

[0092] 2、精确控制育苗期：高效调控光、温、水、气、肥，有效控制烟苗成苗期，60天成苗。

而该系统还可以根据自然气候及生产实际需要通过对技术调控适度提前或延迟成苗时间。可以实现移栽期安排的精准落实,确保各项相关农事安排最大限度地符合自然气候规律,充分有效利用自然气候资源。

[0093] 3、幼苗健壮:幼苗根系发达、茎干粗壮、整齐均匀;大田还苗快,0-5天还苗;优质的烟苗移栽到大田后生长速度快,生长整齐,便于大田管理,有利于烟叶产量质量的提高及效益的增加。

[0094] 4、节省空间:本发明采用立体化布局,有效提高大棚空间利用率20%以上,显著提高育苗场地利用率。

[0095] 5、高效降低成本:对营养管理、温湿度控制、炼苗、光照等实行智能化控制,不需要人工操作,而且具有比人工管理更科学、更精准、更系统、更稳定的优良管理效果,管理效率高,可以显著减少育苗管理的用工投入,降低管理成本。该产品育苗期仅60天左右,比现行育苗方式快20~30天,极大地缩短了育苗时间,显著降低了育苗成本。

[0096] 6、绿色环保:育苗环境洁净,基本不用农药,消除农药污染,节省病虫害防治成本。

[0097] 7、完全智能数字化控制,操作简便,易于推广。

[0098] 综上所述,使用本发明所述数字化精准育苗系统对烟草、花卉等植物育苗时,至少能缩短育苗周期、培育出更为健壮的幼苗、节省育苗空间、高效降低成本且绿色环保。

[0099] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

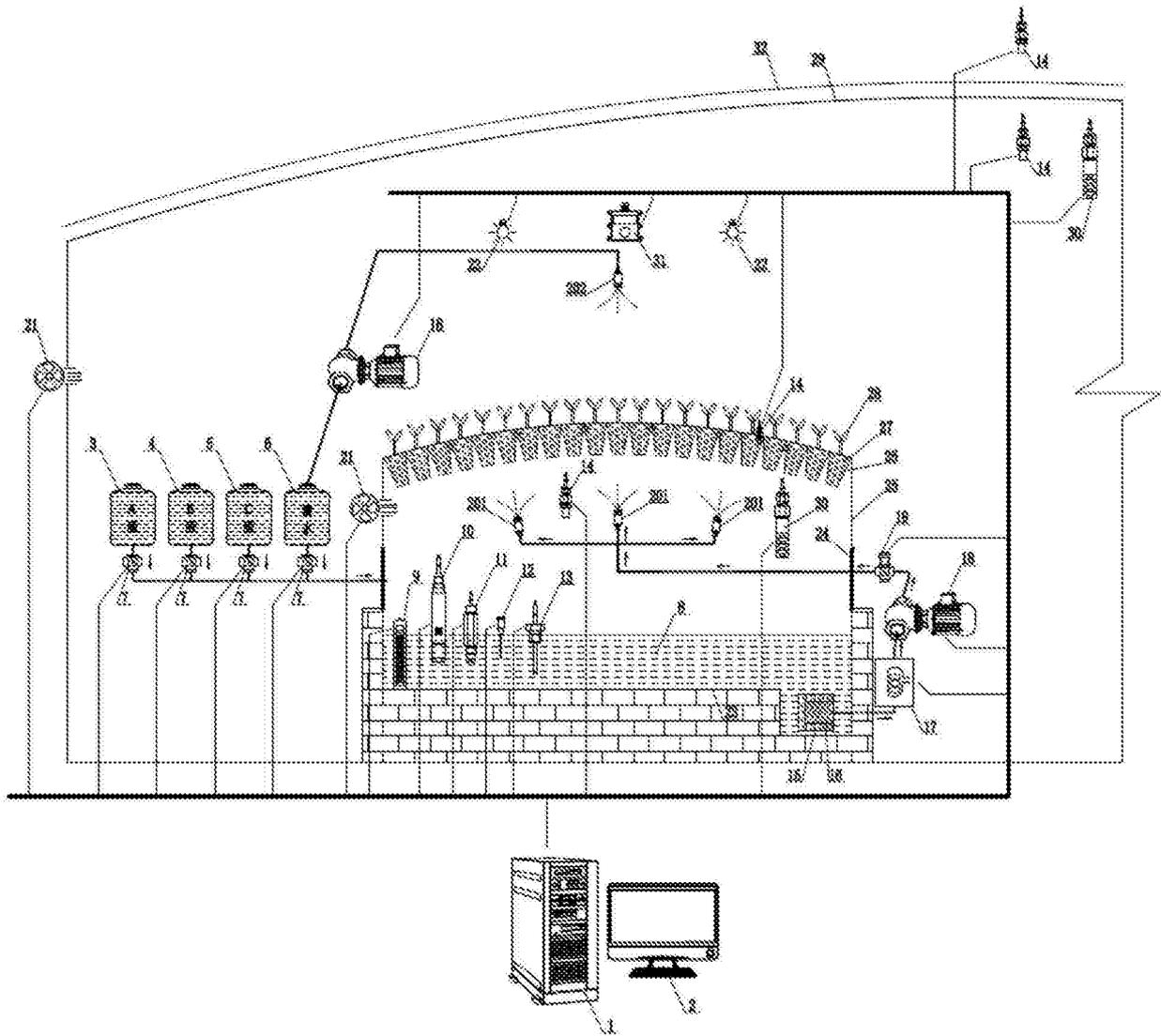


图1