(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108184792 A
(43)申请公布日 2018.06.22

(21)申请号 201711442552.8

(22)申请日 2017.12.27

(71)申请人 定远县宏源农业机械有限公司
地址 233200 安徽省滁州市定远县定城镇定滁路水泥制品综合楼商铺宏源公司

(72)发明人 张武昌 张玉庭

(74)专利代理机构 合肥市长远专利代理事务所（普通合伙）34119
代理人 段晓微 叶美琴

(51)Int.Cl.
A01M 7/00(2006.01)

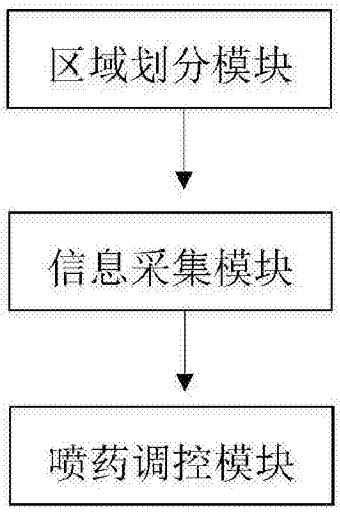
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种喷药设备的智能化调控系统

(57)摘要

本发明公开了一种喷药设备的智能化调控系统，包括：区域划分模块，用于将待喷药区域划分为n个目标区域；信息采集模块，用于分别采集n个目标区域内植株的实际叶面积指数和最大高度值；喷药调控模块，用于根据n个目标区域内植株的实际叶面积指数和最大高度值调整对n个目标区域的喷药方式。本发明提出的喷药设备的智能化调控系统，实现了在植株种植过程中进行喷药操作的精细化控制，从植株的实际生长状态出发调整喷药方式以适应植株在生长过程中的实际需求，在实现对农业种植过程中的高效监控的基础上提高了植株的生产效率和效果。



CN 108184792 A

1.一种喷药设备的智能化调控系统，其特征在于，包括：

区域划分模块，用于将待喷药区域划分为n个目标区域；

信息采集模块，用于分别采集n个目标区域内植株的实际叶面积指数和最大高度值；

喷药调控模块，用于根据n个目标区域内植株的实际叶面积指数和最大高度值调整对n个目标区域的喷药方式。

2.根据权利要求1所述的喷药设备的智能化调控系统，其特征在于，所述信息采集模块具体用于：

分别采集n个目标区域内植株的图像信息，并对上述图像信息进行特征提取，以获取n个目标区域内植株的实际叶面积指数，记为S_1、S_2、S_3……S_n，以及，最大高度值，记为H_1、H_2、H_3……H_n。

3.根据权利要求2所述的喷药设备的智能化调控系统，其特征在于，所述喷药调控模块具体用于：

获取n个目标区域内植株的实际叶面积指数S_1、S_2、S_3……S_n，并根据上述实际叶面积指数S_1、S_2、S_3……S_n与预设叶面积指数S_0的比较结果调整对n个目标区域喷药时的雾滴大小；

当$S_i \leqslant aS_0$时，喷药调控模块调整对第i个目标区域喷药时的雾滴大小为D_1；

当$aS_0 < S_i < bS_0$时，喷药调控模块调整对第i个目标区域喷药时的雾滴大小为D_2；

当$S_i \geqslant bS_0$时，喷药调控模块调整对第i个目标区域喷药时的雾滴大小为D_3；

获取n个目标区域内植株的最大高度值H_1、H_2、H_3……H_n，并根据上述最大高度值H_1、H_2、H_3……H_n与预设高度值H_0的比较结果调整对n个目标区域喷药时的喷嘴高度；

当$H_j \leqslant cH_0$时，喷药调控模块调整对第j个目标区域喷药时的喷嘴高度为G_1；

当$cH_0 < H_j < dH_0$时，喷药调控模块调整对第j个目标区域喷药时的喷嘴高度为G_2；

当$H_j \geqslant cH_0$时，喷药调控模块调整对第j个目标区域喷药时的喷嘴高度为G_3；

其中，i、j、a、b、c、d、D_1、D_2、D_3、G_1、G_2、G_3均为预设值，且$1 \leqslant i \leqslant n$，$1 \leqslant j \leqslant n$，$0 < a < 1$，$b > 1$，$0 < c < 1$，$d > 1$，$D_1 < D_2 < D_3$，$G_1 < G_2 < G_3$。

4.根据权利要求2所述的喷药设备的智能化调控系统，其特征在于，所述喷药调控模块还用于：

获取n个目标区域内植株的实际叶面积指数S_1、S_2、S_3……S_n，并根据上述实际叶面积指数S_1、S_2、S_3……S_n与预设叶面积指数S_{00}的比较结果调整对n个目标区域的喷药量；

当$S_k \leqslant eS_{00}$时，喷药调控模块调整对第k个目标区域的喷药量为W_1；

当$eS_{00} < S_k < fS_{00}$时，喷药调控模块调整对第k个目标区域的喷药量为W_2；

当$S_k \geqslant fS_{00}$时，喷药调控模块调整对第k个目标区域的喷药量为W_3；

其中，k、e、f、W_1、W_2、W_3均为预设值，且$1 \leqslant k \leqslant n$，$0 < e < 1$，$f > 1$，$W_1 < W_2 < W_3$。

5.根据权利要求1所述的喷药设备的智能化调控系统，其特征在于，所述信息采集模块包括n个采集单元，n个采集单元与n个目标区域一一对应，n个采集单元分别用于采集n个目标区域内植株的实际叶面积指数和最大高度值。

6.根据权利要求1-5任一项所述的喷药设备的智能化调控系统，其特征在于，所述喷药调控模块包括n个喷药单元，n个喷药单元与n个目标区域一一对应，n个喷药单元分别用于对n个目标区域进行喷药操作。

一种喷药设备的智能化调控系统

技术领域

[0001] 本发明涉及喷药调控系统技术领域，尤其涉及一种喷药设备的智能化调控系统。

背景技术

[0002] 农业信息化是国民经济和社会信息化的重要组成部分，以农业信息化带动农业现代化，对于促进国民经济和社会持续协调发展具有重大意义。随着我国城镇化的发展，在农业种植化领域将出现大规模的农业种植活动，而我国现有的农业种植还处于机械化阶段，需要大量的人力资源，将不适合我国未来农业的发展。目前，随着物联网的发展，物联网技术已经比较成熟，而我国农业也逐渐从粗放型农业向精细化、智能化发展，但现有的农业管理系统还不够精细，从而使得整个农业种植过程中存在管理效果差的情况，从而导致植物生产效率低的问题。

发明内容

[0003] 基于背景技术存在的技术问题，本发明提出了一种喷药设备的智能化调控系统。

[0004] 本发明提出的喷药设备的智能化调控系统，包括：

[0005] 区域划分模块，用于将待喷药区域划分为n个目标区域；

[0006] 信息采集模块，用于分别采集n个目标区域内植株的实际叶面积指数和最大高度值；

[0007] 喷药调控模块，用于根据n个目标区域内植株的实际叶面积指数和最大高度值调整对n个目标区域的喷药方式。

[0008] 优选地，所述信息采集模块具体用于：

[0009] 分别采集n个目标区域内植株的图像信息，并对上述图像信息进行特征提取，以获取n个目标区域内植株的实际叶面积指数，记为S_1、S_2、S_3……S_n，以及，最大高度值，记为H_1、H_2、H_3……H_n。

[0010] 优选地，所述喷药调控模块具体用于：

[0011] 获取n个目标区域内植株的实际叶面积指数S_1、S_2、S_3……S_n，并根据上述实际叶面积指数S_1、S_2、S_3……S_n与预设叶面积指数S_0的比较结果调整对n个目标区域喷药时的雾滴大小；

[0012] 当$S_i \leqslant aS_0$时，喷药调控模块调整对第i个目标区域喷药时的雾滴大小为D_1；

[0013] 当$aS_0 < S_i < bS_0$时，喷药调控模块调整对第i个目标区域喷药时的雾滴大小为D_2；

[0014] 当$S_i \geqslant bS_0$时，喷药调控模块调整对第i个目标区域喷药时的雾滴大小为D_3；

[0015] 获取n个目标区域内植株的最大高度值H_1、H_2、H_3……H_n，并根据上述最大高度值H_1、H_2、H_3……H_n与预设高度值H_0的比较结果调整对n个目标区域喷药时的喷嘴高度；

[0016] 当$H_j \leqslant cH_0$时，喷药调控模块调整对第j个目标区域喷药时的喷嘴高度为G_1；

[0017] 当$cH_0 < H_j < dH_0$时，喷药调控模块调整对第j个目标区域喷药时的喷嘴高度为G_2；

[0018] 当$H_j \geqslant cH_0$时，喷药调控模块调整对第j个目标区域喷药时的喷嘴高度为G_3；

[0019] 其中，i、j、a、b、c、d、D_1、D_2、D_3、G_1、G_2、G_3均为预设值，且$1\leqslant i\leqslant n$，$1\leqslant j\leqslant n$，$0<a<1$，$b>1$，$0<c<1$，$d>1$，$D_1<D_2<D_3$，$G_1<G_2<G_3$。

[0020] 优选地，所述喷药调控模块还用于：

[0021] 获取n个目标区域内植株的实际叶面积指数S_1、S_2、S_3……S_n，并根据上述实际叶面积指数S_1、S_2、S_3……S_n与预设叶面积指数S_{00}的比较结果调整对n个目标区域的喷药量；

[0022] 当$S_k\leqslant eS_{00}$时，喷药调控模块调整对第k个目标区域的喷药量为W_1；

[0023] 当$eS_{00}<S_k<fS_{00}$时，喷药调控模块调整对第k个目标区域的喷药量为W_2；

[0024] 当$S_k\geqslant fS_{00}$时，喷药调控模块调整对第k个目标区域的喷药量为W_3；

[0025] 其中，k、e、f、W_1、W_2、W_3均为预设值，且$1\leqslant k\leqslant n$，$0<e<1$，$f>1$，$W_1<W_2<W_3$。

[0026] 优选地，所述信息采集模块包括n个采集单元，n个采集单元与n个目标区域一一对应，n个采集单元分别用于采集n个目标区域内植株的实际叶面积指数和最大高度值。

[0027] 优选地，所述喷药调控模块包括n个喷药单元，n个喷药单元与n个目标区域一一对应，n个喷药单元分别用于对n个目标区域进行喷药操作。

[0028] 本发明提出的喷药设备的智能化调控系统，实现了在植株种植过程中进行喷药操作的精细化控制，从植株的实际生长状态出发调整喷药方式以适应植株在生长过程中的实际需求，在实现对农业种植过程中的高效监控的基础上提高了植株的生产效率和效果。进一步地，本发明在对植株的生长状态进行分析时，将带喷药区域划分为多个小区域，然后对每一个小区域内的植株的生长状态进行针对性的分析，如此，不仅有利于提高对每一个小区域内植株生长情况分析的有效性，而且能够提高对每一个小区域内植株进行喷药时的针对性和有效性。具体地：本发明通过获取每一个小区域内植株的实际叶面积指数来分析该区域内植株的茂盛程度，从而为每一个小区域选择喷药时的雾滴大小以及喷药量，一方面使得雾滴能够充分与叶片、地面接触，保证喷药效果，另一方面使得喷药量与该区域内植株的生长情况高度匹配，进一步提高喷药效果；且通过获取每一个小区域内植株的最大高度值来选择喷嘴高度，使植株每一个位置能够均匀地被喷洒药水，从而全面提高喷药效果，有助于提高植株的优良生长状态。

附图说明

[0029] 图1为一种喷药设备的智能化调控系统的结构示意图。

具体实施方式

[0030] 如图1所示，图1为本发明提出的一种喷药设备的智能化调控系统。

[0031] 参照图1，本发明提出的喷药设备的智能化调控系统，包括：

[0032] 区域划分模块，用于将待喷药区域划分为n个目标区域；通过将待喷药区域进行划分为多个小区域，使得在后续操作过程中对每一块小区域进行针对性的检测和分析，一方面能够提高检测结果的精确性，避免不同区域的土地特征不同而影响检测结果，另一方面能够提高对小区域土地进行调整的针对性，保证每一个小区域内土地的高质量，从而为植株提供稳定优质的生长环境。

[0033] 信息采集模块，用于分别采集n个目标区域内植株的实际叶面积指数和最大高度值；

[0034] 本实施方式中，所述信息采集模块具体用于：

[0035] 分别采集n个目标区域内植株的图像信息，并对上述图像信息进行特征提取，以获取n个目标区域内植株的实际叶面积指数，记为S_1、S_2、S_3……S_n，以及，最大高度值，记为H_1、H_2、H_3……H_n；其中实际叶面积指数是指单位土地面积上植物叶片总面积占土地面积的的倍数，在田间试验中，实际叶面积指数是反映植物群体生长状况的一个重要指标，其大小直接与最终产量高低密切相关；因此，通过采集n个目标区域内植株的实际叶面积指数有利于精确的对每一个目标区域内植株的实际生长状态进行分析和判断。

[0036] 进一步地，所述信息采集模块包括n个采集单元，n个采集单元与n个目标区域一一对应，n个采集单元分别用于采集n个目标区域内植株的实际叶面积指数和最大高度值；设置n个采集单元对每一个目标区域内植株的实际叶面积指数和最大高度值进行针对性的检测，有利于为后续步骤中分析每一个目标区域植株的实际叶面积指数和最大高度值提供准确有效地参考依据。

[0037] 喷药调控模块，用于根据n个目标区域内植株的实际叶面积指数和最大高度值调整对n个目标区域的喷药方式。

[0038] 本实施方式中，所述喷药调控模块具体用于：

[0039] 获取n个目标区域内植株的实际叶面积指数S_1、S_2、S_3……S_n，并根据上述实际叶面积指数S_1、S_2、S_3……S_n与预设叶面积指数S_0的比较结果调整对n个目标区域喷药时的雾滴大小；通过调整喷药时的雾滴大小，能够使得每一个目标区域内植株更好的吸收所喷洒的药物，避免植株较小时无法充分吸收雾滴较大的液态药品，同时也可避免药品的浪费；

[0040] 当$S_i \leqslant aS_0$时，表明第i个目标区域的实际叶面积指数较低，即该区域内植株处于生长的初期阶段，此时选用较小的雾滴大小能够保证该区域内植株对药品的吸收效果，则喷药调控模块调整对第i个目标区域喷药时的雾滴大小为D_1；

[0041] 当$aS_0 < S_i < bS_0$时，表明第i个目标区域的实际叶面积指数适中，即该区域内植株处于生长中期阶段，此时需要增加药物喷洒时的雾滴大小，则喷药调控模块调整对第i个目标区域喷药时的雾滴大小为D_2；

[0042] 当$S_i \geqslant bS_0$时，表明第i个目标区域的实际叶面积指数加大，为保证该区域内植株对药品的吸收效果，喷药调控模块调整对第i个目标区域喷药时的雾滴大小为D_3；通过加大药品喷洒时的雾滴大小来提升该区域药品的喷洒效果，保证该区域内植株的稳定优质生长状态；

[0043] 获取n个目标区域内植株的最大高度值H_1、H_2、H_3……H_n，并根据上述最大高度值H_1、H_2、H_3……H_n与预设高度值H_0的比较结果调整对n个目标区域喷药时的喷嘴高度；通过采集每一个目标区域内植株的最大高度，再根据其最大高度调节喷嘴高度，能够确保植株的每一个部位均被喷洒到药品，从而提高喷药效率和效果；

[0044] 当$H_j \leqslant cH_0$时，表明j个目标区域内植株较矮，此时选择较低的喷药高度即可，喷药调控模块调整对第j个目标区域喷药时的喷嘴高度为G_1；避免喷嘴高度较高时药物喷洒效果差的情况发生；

[0045] 当$cH_0 < H_j < dH_0$时，表明第j个目标区域内植株的高度适中，为满足植株高度与药物喷洒高度的匹配性，喷药调控模块调整对第j个目标区域喷药时的喷嘴高度为G_2；避免喷嘴高度较低时造成药物喷洒不全面的情况；

[0046] 当$H_j \geq cH_0$时，表明第j个目标区域内植株的高度较高，此时喷药调控模块调整对第j个目标区域喷药时的喷嘴高度为G_3；通过提升喷嘴高度来提高药物喷洒的全面性和有效性；且将该高度作为最高高度，能够避免喷嘴高度过高时药物喷洒位置易受影响的情况，提高药物的喷洒效果；

[0047] 其中，i、j、a、b、c、d、D_1、D_2、D_3、G_1、G_2、G_3均为预设值，且$1 \leq i \leq n$，$1 \leq j \leq n$，$0<a<1$，$b>1$，$0<c<1$，$d>1$，$D_1<D_2<D_3$，$G_1<G_2<G_3$。

[0048] 进一步地，为提高对每一个目标区域内植株的生长状态的有效调控，所述喷药调控模块还用于：

[0049] 获取n个目标区域内植株的实际叶面积指数S_1、S_2、S_3……S_n，并根据上述实际叶面积指数S_1、S_2、S_3……S_n与预设叶面积指数S_{00}的比较结果调整对n个目标区域的喷药量；通过统计每一个目标区域内植株的实际叶面积指数，有利于对每一个目标区域内植株的生长状态进行判断，从而根据植株的不同生长状态为其选择喷药量，使得每一个区域内的喷药量能够满足该区域内植株的需求，为其提供充足的生长能源补给，保持植株的优良长势；

[0050] 当$S_k \leq eS_{00}$时，表明第k个目标区域的实际叶面积指数较低，即该区域内植株的没有那么茂盛，为了减少药品的浪费，喷药调控模块调整对第k个目标区域的喷药量为W_1；

[0051] 当$eS_{00}<S_k<fS_{00}$时，表明第k个目标区域的实际叶面积指数适中，为了给该目标区域没的植株提供充足的药水供给，喷药调控模块调整对第k个目标区域的喷药量为W_2；通过加大喷药量来满足该区域较茂盛的植株对生长能源的需求，促进植株稳定快速的生长；

[0052] 当$S_k \geq fS_{00}$时，表明第k个目标区域的实际叶面积指数较大，即该区域内植株生长很茂盛，则为避免少量的药品不能满足该区域内植株的需求，喷药调控模块调整对第k个目标区域的喷药量为W_3；通过加大喷药量来满足植株的生长需求；

[0053] 其中，k、e、f、W_1、W_2、W_3均为预设值，且$1 \leq k \leq n$，$0<e<1$，$f>1$，$W_1<W_2<W_3$。

[0054] 本实施方式中，所述喷药调控模块包括n个喷药单元，n个喷药单元与n个目标区域一一对应，n个喷药单元分别用于对n个目标区域进行喷药操作。

[0055] 本实施方式提出的喷药设备的智能化调控系统，实现了在植株种植过程中进行喷药操作的精细化控制，从植株的实际生长状态出发调整喷药方式以适应植株在生长过程中的实际需求，在实现对农业种植过程中的高效监控的基础上提高了植株的生产效率和效果。进一步地，本实施方式在对植株的生长状态进行分析时，将带喷药区域划分为多个小区域，然后对每一个小区域内的植株的生长状态进行针对性的分析，如此，不仅有利于提高对每一个小区域内植株生长情况分析的有效性，而且能够提高对每一个小区域内植株进行喷药时的针对性和有效性。具体地：本实施方式通过获取每一个小区域内植株的实际叶面积指数来分析该区域内植株的茂盛程度，从而为每一个小区域选择喷药时的雾滴大小以及喷药量，一方面使得雾滴能够充分与叶片、地面接触，保证喷药效果，另一方面使得喷药量与该区域内植株的生长情况高度匹配，进一步提高喷药效果；且通过获取每一个小区域内植株的最大高度值来选择喷嘴高度，使植株每一个位置能够均匀地被喷洒药水，从而全面提高喷药效果，有助于提高植株的优良生长状态。

[0056] 以上所述，仅为本发明较佳的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变，都应涵盖在本发明的保护范围之内。

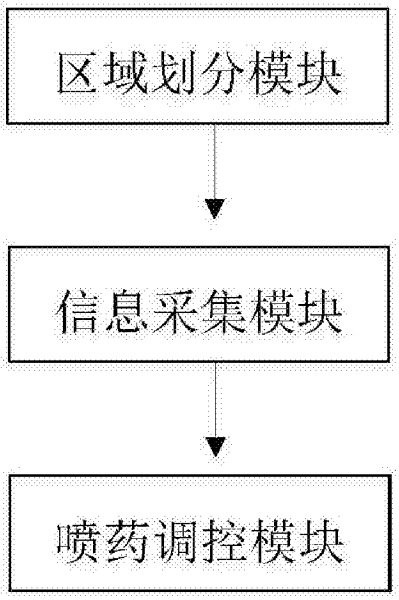


图1