



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112425400 A

(43) 申请公布日 2021.03.02

(21) 申请号 202011342268.5

(22) 申请日 2020.11.26

(71) 申请人 常州卡夫特机械有限公司
地址 213000 江苏省常州市金坛区薛埠镇
工业园区夏霄路2号

(72) 发明人 田启春 王志永

(51) Int. Cl.
A01G 3/08 (2006.01)
H02P 7/18 (2006.01)
H02P 29/20 (2016.01)

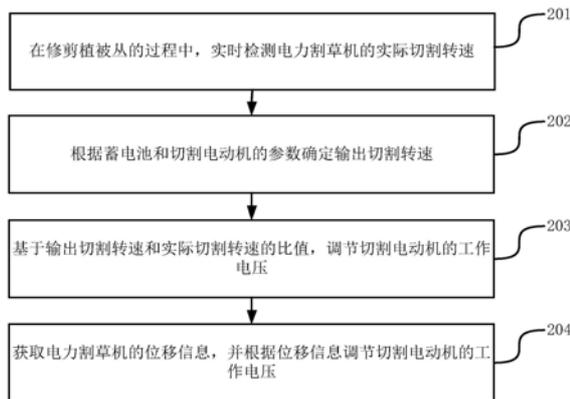
权利要求书2页 说明书9页 附图2页

(54) 发明名称

一种智能修剪植被丛的方法、装置及电力割草机

(57) 摘要

本申请涉及一种智能修剪植被丛的方法、装置及电力割草机,属于机械自动化技术领域,所述方法包括:在修剪植被丛的过程中,实时检测所述电力割草机的实际切割转速;根据所述蓄电池和所述切割电动机的参数确定输出切割转速;基于所述输出切割转速和实际切割转速的比值,调节所述切割电动机的工作电压;获取所述电力割草机的位移信息,并根据所述位移信息调节所述切割电动机的工作电压。采用本申请,可以提高修剪植被丛的效率和质量,并降低修剪植被丛时的能源消耗。



1. 一种智能修剪植被丛的方法,其特征在于,所述方法应用于电力割草机,所述电力割草机选用蓄电池和切割电动机作为动力单元,并设有智能驱动单元,所述方法包括:

在修剪植被丛的过程中,实时检测所述电力割草机的实际切割转速;

根据所述蓄电池和所述切割电动机的参数确定输出切割转速;

基于所述输出切割转速和实际切割转速的比值,调节所述切割电动机的工作电压;

获取所述电力割草机的位移信息,并根据所述位移信息调节所述切割电动机的工作电压。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述蓄电池和所述切割电动机的参数确定输出切割转速,包括:

基于所述蓄电池的输出电流和输出电压,确定所述蓄电池的输出功率;

基于所述蓄电池的输出功率和所述切割电动机的传动效率,确定所述切割电动机的输出功率;

基于预设的基准切割扭矩和所述切割电动机的输出功率,计算所述切割电动机的输出切割转速。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述基于所述输出切割转速和实际切割转速的比值,调节所述切割电动机的工作电压,包括:

基于所述输出切割转速和实际切割转速的比值,确定所述比值对应的电压调节系数;

计算所述切割电动机的当前工作电压和所述电压调节系数的乘积值;

将所述乘积值设置为所述切割电动机的最新工作电压。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述位移信息调节所述切割电动机的工作电压,包括:

所述电力割草机的位移速度提高时,降低所述切割电动机的工作电压;

所述电力割草机的位移速度降低时,提高所述切割电动机的工作电压。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述位移信息调节所述切割电动机的工作电压,包括:

若所述电力割草机为手持类,则当所述电力割草机的短时垂直位移大于预设数值时,降低所述切割电动机的工作电压。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述位移信息调节所述切割电动机的工作电压,包括:

若所述电力割草机为非手持类,则当所述电力割草机的位移方向的变化角度大于预设度数时,降低所述切割电动机的工作电压。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

若所述实际切割转速的短时变化频率大于指定频率阈值,则暂停当前植被丛修剪任务,并触发针对复杂区域的报警机制。

8. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

当调节所述切割电动机的工作电压时,基于用户设定的修剪效率系数,对所述工作电压的调节幅度进行调整。

9. 一种智能修剪植被丛的装置,其特征在于,所述装置包括:

实时检测模块,用于在修剪植被丛的过程中,实时检测所述电力割草机的实际切割转

速；

输出确定模块,用于根据所述蓄电池和所述切割电动机的参数确定输出切割转速；

电压调节模块,用于基于所述输出切割转速和实际切割转速的比值,调节所述切割电动机的工作电压,获取所述电力割草机的位移信息,并根据所述位移信息调节所述切割电动机的工作电压。

10.一种电力割草机,其特征在于,所述电力割草机选用蓄电池和切割电动机作为动力单元,并设有智能驱动单元,所述智能驱动单元用于:

在修剪植被丛的过程中,实时检测所述电力割草机的实际切割转速;

根据所述蓄电池和所述切割电动机的参数确定输出切割转速;

基于所述输出切割转速和实际切割转速的比值,调节所述切割电动机的工作电压;

获取所述电力割草机的位移信息,并根据所述位移信息调节所述切割电动机的工作电压。

一种智能修剪植被丛的方法、装置及电力割草机

技术领域

[0001] 本申请涉及机械自动化技术领域,尤其涉及一种智能修剪植被丛的方法、装置及电力割草机。

背景技术

[0002] 割草机是一种用于修剪草坪、园林、农田的电器工具,从结构上讲,割草机主要可以包括动力单元、动力传递单元、行进单元、控制单元和切割单元总共5个单元,各个单元相互配合,以实现花草树枝等植被丛的切割和修剪。

[0003] 割草机一般选用汽油机或柴油机等内燃机作为动力单元,在修剪植被丛时,可以先在内燃机的油箱中添加足量的燃油,然后内燃机可以燃烧燃油,将产生的热能通过活塞式运动转换为动能,从而可以通过动力传递单元将动能传输至行进单元和切割单元。同时,用户可以通过控制单元来控制割草机的开停、行进速度和切割力度。

[0004] 在实现本申请的过程中,发明人发现现有技术至少存在以下问题:

现有的割草机在使用过程中,均是通过采用恒定的转速、切割高度和行进速度以进行割草任务。当待修剪区域的植被密度较大,且存在粗树枝、碎石块等坚硬物体时,将导致切割单元修剪植被丛时阻力增大,而若继续采用恒定的转速、切割高度和行进速度,则会导致植被丛无法被有效修剪,进而无法保证植被丛的修剪质量。

发明内容

[0005] 为了提高植被丛修剪质量、降低修剪植被丛的能源消耗,本申请实施例提供了一种智能修剪植被丛的方法、装置及电力割草机。所述技术方案如下:

第一方面,本申请实施例提供了一种智能修剪植被丛的方法,所述方法应用于电力割草机,所述电力割草机选用蓄电池和切割电动机作为动力单元,并设有智能驱动单元,所述方法包括:

在修剪植被丛的过程中,实时检测所述电力割草机的实际切割转速;

根据所述蓄电池和所述切割电动机的参数确定输出切割转速;

基于所述输出切割转速和实际切割转速的比值,调节所述切割电动机的工作电压;

获取所述电力割草机的位移信息,并根据所述位移信息调节所述切割电动机的工作电压。

[0006] 基于上述技术方案,一方面可以在修剪阻力较大时,通过高切割转速保证植被丛修剪的效率和质量,另一方面可以在修剪阻力微弱时,适当降低切割转速以节省能源消耗。

[0007] 可选的,所述根据所述蓄电池和所述切割电动机的参数确定输出切割转速,包括:

基于所述蓄电池的输出电流和输出电压,确定所述蓄电池的输出功率;

基于所述蓄电池的输出功率和所述切割电动机的传动效率,确定所述切割电动机的输出功率;

基于预设的基准切割扭矩和所述切割电动机的输出功率,计算所述切割电动机的输出

切割转速。

[0008] 基于上述技术方案,通过输出电流和输出电压,以及传动效率来确定切割电动机的输出功率,再结合基准切割扭矩来计算不同的输出切割转速,可以较为准确地得到不同切割电动机针对不同植被丛的输出切割转速。

[0009] 可选的,所述基于所述输出切割转速和实际切割转速的比值,调节所述切割电动机的工作电压,包括:

基于所述输出切割转速和实际切割转速的比值,确定所述比值对应的电压调节系数;

计算所述切割电动机的当前工作电压和所述电压调节系数的乘积值;

将所述乘积值设置为所述切割电动机的最新工作电压。

[0010] 基于上述技术方案,利用输出切割转速和实际切割转速的比值来调节切割电动机的工作电压,可以使得调节后电力割草机的实际切割转速更加匹配植被丛修剪所需的切割转速。

[0011] 可选的,所述根据所述位移信息调节所述切割电动机的工作电压,包括:

所述电力割草机的位移速度提高时,降低所述切割电动机的工作电压;

所述电力割草机的位移速度降低时,提高所述切割电动机的工作电压。

[0012] 基于上述技术方案,在工况简单的情况,适当降低电力割草机的切割转速,即降低切割电动机的工作电压,可以降低能源消耗,在工况复杂的情况,适当提高电力割草机的切割转速,即提高切割电动机的工作电压,可以提高植被丛修剪效率,保证植被丛修剪质量,

可选的,所述根据所述位移信息调节所述切割电动机的工作电压,包括:

若所述电力割草机为手持类,则当所述电力割草机的短时垂直位移大于预设数值时,降低所述切割电动机的工作电压。

[0013] 基于上述技术方案,电力割草机在修剪平面的垂直方向上发生大幅位移时,降低电力割草机的切割转速,可以降低能源消耗,同时也可以减少意外所带来的危险程度。

[0014] 可选的,所述根据所述位移信息调节所述切割电动机的工作电压,包括:

若所述电力割草机为非手持类,则当所述电力割草机的位移方向的变化角度大于预设度数时,降低所述切割电动机的工作电压。

[0015] 基于上述技术方案,电力割草机的位移方向出现角度大幅变化时,降低电力割草机的切割转速,可以降低能源消耗,同时也可以减少安全事故发生概率,并且一定程度上可以保证植被丛修剪质量。

[0016] 可选的,所述方法还包括:

若所述实际切割转速的短时变化频率大于指定频率阈值,则暂停当前植被丛修剪任务,并触发针对复杂区域的报警机制。

[0017] 基于上述技术方案,通过实际切割转速的瞬时变化来判定植被丛中是否存在大量的坚硬物体,从而可以针对性地暂停植被丛修剪,以减少大量坚硬物体对切割单元造成的损伤。

[0018] 可选的,所述方法还包括:

当调节所述切割电动机的工作电压时,基于用户设定的修剪效率系数,对所述工作电压的调节幅度进行调整。

[0019] 基于上述技术方案,通过修剪效率系数的设定,用户可以根据实际需求,对植被丛

的修剪效率进行个性化设定。

[0020] 第二方面,本申请实施例还提供了一种智能修剪植被丛的装置,所述装置包括:
实时检测模块,用于在修剪植被丛的过程中,实时检测所述电力割草机的实际切割转速;

输出确定模块,用于根据所述蓄电池和所述切割电动机的参数确定输出切割转速;

电压调节模块,用于基于所述输出切割转速和实际切割转速的比值,调节所述切割电动机的工作电压,获取所述电力割草机的位移信息,并根据所述位移信息调节所述切割电动机的工作电压。

[0021] 可选的,所述输出确定模块,具体用于:

基于所述蓄电池的输出电流和输出电压,确定所述蓄电池的输出功率;

基于所述蓄电池的输出功率和所述切割电动机的传动效率,确定所述切割电动机的输出功率;

基于预设的基准切割扭矩和所述切割电动机的输出功率,计算所述切割电动机的输出切割转速。

[0022] 可选的,所述电压调节模块,具体用于:

基于所述输出切割转速和实际切割转速的比值,确定所述比值对应的电压调节系数;

计算所述切割电动机的当前工作电压和所述电压调节系数的乘积值;

将所述乘积值设置为所述切割电动机的最新工作电压。

[0023] 可选的,所述电压调节模块,具体用于:

所述电力割草机的位移速度提高时,降低所述切割电动机的工作电压;

所述电力割草机的位移速度降低时,提高所述切割电动机的工作电压。

[0024] 可选的,所述电压调节模块,具体用于:

若所述电力割草机为手持类,则当所述电力割草机的短时垂直位移大于预设数值时,降低所述切割电动机的工作电压。

[0025] 可选的,所述电压调节模块,具体用于:

若所述电力割草机为非手持类,则当所述电力割草机的位移方向的变化角度大于预设度数时,降低所述切割电动机的工作电压。

[0026] 可选的,所述电压调节模块,还用于:

若所述实际切割转速的短时变化频率大于指定频率阈值,则暂停当前植被丛修剪任务,并触发针对复杂区域的报警机制。

[0027] 可选的,所述电压调节模块,还用于:

当调节所述切割电动机的工作电压时,基于用户设定的修剪效率系数,对所述工作电压的调节幅度进行调整。

[0028] 第三方面,提供了一种电力割草机,所述电力割草机选用蓄电池和切割电动机作为动力单元,并设有智能驱动单元,所述智能驱动单元用于加载并执行以实现如第一方面所述的智能修剪植被丛的方法。

[0029] 综上所述,本申请具有以下有益效果:

采用本申请公开的智能修剪植被丛的方法,电力割草机中利用蓄电池和切割电动机作为动力单元,并配设有智能驱动单元,在使用该种电力割草机执行植被丛修剪任务时,智能

驱动单元可以通过比对切割单元的实际切割转速和切割电动机的输出切割转速,并结合电力割草机的位移信息,来判断当前的工况,并针对性地调节切割电动机的工作电压。这样,针对不同工况设置的不同工作电压,以设定不同的切割转速,一方面可以在修剪阻力较大时,通过高切割转速保证植被丛修剪的效率和质量,另一方面可以在修剪阻力微弱时,降低切割转速以节省能源消耗。

附图说明

[0030] 图1为本申请实施例中电力割草机的结构单元示意图;

图2为本申请实施例中智能修剪植被丛的方法流程图;

图3为本申请实施例中智能修剪植被丛的方位示意图;

图4为本申请实施例中智能修剪植被丛的装置结构示意图。

具体实施方式

[0031] 为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图1-4及实施例,对本申请进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本申请,并不用于限定本申请。

[0032] 本申请实施例提供了一种智能修剪植被丛的方法,该方法可以应用于电力割草机,并进一步可以由电力割草机上设置的智能驱动单元实现,电力割草机可以是以电能作为驱动能源的割草设备,具体可以选用蓄电池加切割电动机作为动力单元。其中,蓄电池可以是锂电池或铅酸电池,切割电动机可以将电能转换成机械能,并将机械能提供给切割单元。智能驱动单元可以用于检测电力割草机的实时工作状态,并根据检测结果自动反馈调节电力割草机的工作参数。如图1所示,电力割草机还可以设置有动力传递单元、切割单元和控制单元,动力传动单元可以是皮带、链条、机械杆、齿轮等,切割单元可以是在驱动状态下任意具备植被丛切割功能的组件,如刀片、金属线等,控制单元可以是人机交互组件,主要可以包含开关按键、转速调节旋钮、设备状态显示屏等。此外,电力割草机按照行进方式的不同主要可以分为人力式和自走式,其中人力式又可以细分为手持式和推行式,而自走式电力割草机可以配设有行进单元,且其动力单元中除切割电动机外,还可以设置有行进电动机,行进电动机可以将由电能转化得到的机械能提供给行进单元,以实现电力割草机的自动行走。

[0033] 下面将结合具体实施方式,对图2所示的处理流程进行详细的说明,内容可以如下:

201,在修剪植被丛的过程中,实时检测电力割草机的实际切割转速。

[0034] 在实施中,用户在使用电力割草机修剪植被丛的过程中,用户可以通过控制单元来设定电力割草机中蓄电池的工作电压,以实现电力割草机的切割转速的调节。在用户完成切割转速的人工设定之后,蓄电池按照相应设定输出恒定的工作电压,来带动切割电动机转动,从而驱动切割单元,实现对植被丛的修剪。而在修剪时,受植被茎叶的密度、硬度、韧性等参数的影响,电力割草机的实际切割转速与人工设定的切割转速将会存在一定差距,故而智能驱动单元可以通过电力割草机上配设的传感器,来实时检测实际切割转速。

[0035] 202,根据蓄电池和切割电动机的参数确定输出切割转速。

[0036] 在实施中,如步骤201中说明,用户可以在使用电力割草机时,设定其中蓄电池的工作电压,以调节植被丛修剪过程中的切割转速。与此同时,智能驱动单元可以获取蓄电池的参数和切割电动机的参数,并根据上述参数计算电力割草机当前的输出切割转速。

[0037] 203,基于输出切割转速和实际切割转速的比值,调节切割电动机的工作电压。

[0038] 在实施中,在确定了当前时刻的实际切割转速和输出切割转速后,智能驱动单元可以先计算输出切割转速和实际切割转速的比值,然后再基于二者的比值来调节切割电动机的工作电压。可以理解,输出切割转速和实际切割转速的比值能够一定程度上反映出当前时刻修剪植被丛所需的力度,如果输出切割转速远远大于实际切割转速,则表示当前植被丛的植被密度、硬度和/或韧性较大,需要更高的切割转速来完成植被丛的修剪,故而可以增加切割电动机的工作电压,反之,如果实际切割转速与输出切割转速数值相近,则表示当前植被丛中植被密度、硬度和/或韧性较小,无需较高的切割转速,故而可以适当降低切割电动机的工作电压。

[0039] 204,获取电力割草机的位移信息,并根据位移信息调节切割电动机的工作电压。

[0040] 在实施中,在修剪植被丛的时候,智能驱动单元可以持续获取电力割草机的位移信息,该位移信息至少可以包括位移速度、位移方向和位移变化幅度等。其中,采用不同行进方式的电力割草机可以具备不同的位移信息获取方式,如手持式的电力割草机可以采用陀螺仪和GPS来确定位移信息,而手推式或自走式的电力割草机可以采用GPS或行进单元的历史转动记录来确定。考虑到位移信息在一定程度上会反映修剪植被丛时,修剪过程的繁琐程度,因此在确定了位移信息后,智能驱动单元可以根据该位移信息,对切割电动机的工作电压进行调节,以适应调整切割转速。

[0041] 对于步骤202,可以结合功率、扭矩和转速三者的关系,确定切割电动机的输出转速,相应的处理可以如下:基于蓄电池的输出电流和输出电压,确定蓄电池的输出功率;基于蓄电池的输出功率和切割电动机的传动效率,确定切割电动机的输出功率;基于预设的基准切割扭矩和切割电动机的输出功率,计算切割电动机的输出切割转速。

[0042] 在实施中,智能驱动单元在确定输出切割转速的过程中,可以先检测蓄电池的输出电流 I 和输出电压 U ,再利用 U 和 I 计算蓄电池的输出功率 $P=U*I$ 。之后,智能驱动单元可以基于蓄电池的输出功率 P ,以及切割电动机的传动效率 η ,确定切割电动机的输出功率 $P' = \eta P$ 。进一步的,智能驱动单元中可以预先存储有基准切割扭矩,该基准切割扭矩可以是电子割草机在执行基本割草任务时,切割单元上所产生的扭矩。此处的基本割草任务可以由技术人员设定的,针对种类、密度、高度等植被属性均符合指定标准的植被丛修剪任务。这样,智能驱动单元可以基于上述基准切割扭矩 T 和切割电动机的输出功率 P' ,计算出切割电动机的输出切割转速 $n=9550*P'/T$,其中, n 为每分钟的转数。

[0043] 对于步骤203,工作电压的调节方式具体可以如下:基于输出切割转速和实际切割转速的比值,确定比值对应的电压调节系数;计算切割电动机的当前工作电压和电压调节系数的乘积值;将乘积值设置为切割电动机的最新工作电压。

[0044] 在实施中,智能驱动单元中可以预先设定有转速比值和电压调节系数的对应关系,在该对应关系中的转速比值即为电力割草机的输出切割转速和实际切割转速的比值,电压调节系数即为对当前工作电压的调整幅度。该对应关系的具体数值可以是电力割草机的开发人员,预先在不同工况环境下通过植被丛修剪试验总结整理得到的。这样,在确定了

电力割草机的输出切割转速和实际切割转速后,智能驱动单元可以在上述对应关系中,确定二者比值所对应的电压调节系数。之后,智能驱动单元可以将该电压调节系数与切割电动机的当前工作电压相乘,并将得到的乘积值设置为切割电动机的最新工作电压。

[0045] 对于步骤204,智能驱动单元可以根据电力割草机的位移速度对切割电动机的工作电压进行调节,相应的处理可以如下:电力割草机的位移速度提高时,降低切割电动机的工作电压;电力割草机的位移速度降低时,提高切割电动机的工作电压。

[0046] 在实施中,智能驱动单元可以在电力割草机修剪植被丛的过程中,持续检测电力割草机的位移速度。一方面,对于非手持式的电力割草机,考虑到工况简单的情况下(如植被密度、高度较低,且易被修剪)电力割草机的位移阻力较低,在相同的驱动力下,电力割草机的位移速度较高,故而对于工况简单的情况,可以适当降低电力割草机的切割转速,即降低切割电动机的工作电压,以降低能源消耗,反之同理;另一方面,对于手持式的电力割草机,考虑到在工况复杂的情况下(如植被密度、高度较高,且不易被修剪),固定面积的植被丛需要用户耗费更多的时间进行修剪,因此会导致电力割草机的位移速度降低,这时可以适当提高电力割草机的切割转速,即提高切割电动机的工作电压,以提高植被丛修剪效率,保证植被丛修剪质量,反之同理。此外,由于电力割草机在工作时,切割单元高速旋转,如果位移速度过高,则可能存在较高的事故风险,故而在位移速度提高时,适当降低切割电动机的工作电压,可以提高植被丛修剪过程的安全性。

[0047] 对于步骤204,智能驱动单元可以根据电力割草机的垂直位移对切割电动机的工作电压进行调节,相应的处理可以如下:若电力割草机为手持类,则当电力割草机的短时垂直位移大于预设数值时,降低切割电动机的工作电压。

[0048] 在实施中,对于手持类电力割草机,智能驱动单元可以在电力割草机修剪植被丛的过程中,持续检测电力割草机的短时垂直位移。其中,短时垂直位移可以是短时间内相对于修剪平面的垂直方向上的位移,可以参考图3所示,在水平修剪草坪时,垂直方向即为竖直向上;在修剪灌木丛侧面时,垂直方向即为水平向外,该短时间可以是指定时长,如2s。考虑到在执行植被丛修剪任务时,用户一般会控制电力割草机在修剪平面内进行位移,较少会发生垂直方向上的位移,而垂直方向上的位移一般会在用户大范围走动、调整修剪区域或发生意外时,这时则可以降低电力割草机的切割转速,以减少能源消耗,同时也可以减少意外所带来的危险程度。故而,智能驱动单元在检测到电力割草机的短时垂直位移大于预设数值时,可以降低切割电动机的工作电压,并且,短时垂直位移的速度越大,工作电压的降低程度越高。

[0049] 对于步骤204,智能驱动单元可以根据电力割草机的位移方向的变化对切割电动机的工作电压进行调节,相应的处理可以如下:若电力割草机为非手持类,则当电力割草机的位移方向的变化角度大于预设度数时,降低切割电动机的工作电压。

[0050] 在实施中,对于非手持类电力割草机,智能驱动单元可以在电力割草机修剪植被丛的过程中,持续检测电力割草机的位移方向的变化角度。其中,非手持类电力割草机主要可以包括人力推行式和自走式,自走式又可以包括骑乘式和全自动式。具体来说,人力推行式为用户推动电力割草机移动,骑乘式为用户驾驶电力割草机移动,全自动式为电力割草机按既定路线自动移动。上述电力割草机的移动过程中,一般会在转向或者偏离行进路线时,发生位移方向上的变化。针对这两种情况,一者,考虑到转向时电力割草机所对应的植

被从修剪区域基本不变,且转向时移动速度将会大幅降低,故而为了避免对转向区域的植被丛进行过度修剪,则可以选择降低电力割草机的切割转速;再者,考虑到电力割草机偏离新进路线时,可能会破坏原有修剪规划,或造成安全事故,故而此时也可以选择降低电力割草机的切割转速。这样,当检测到电力割草机的位移方向的变化角度大于预设度数时,智能驱动单元可以降低切割电动机的工作电压,并且位移方向的变化角度越大,工作电压的降低程度越高。

[0051] 在另一实施例中,可以通过切割转速的短时变化反馈控制电力割草机的修剪任务,相应的处理可以如下:若实际切割转速的短时变化频率大于指定频率阈值,则暂停当前植被丛修剪任务,并触发针对复杂区域的报警机制。

[0052] 在实施中,在修剪植被丛时,电力割草机的切割单元可以高速运转,一般情况下,电力割草机持续修剪植被丛,其切割转速基本保持恒定。考虑到植被丛中可能会存在碎石块、粗树枝等坚硬物体,当电力割草机的切割单元触碰到这些坚硬物体时,切割转速将会出现瞬时的降低,故而智能驱动单元可以通过实际切割转速的瞬时变化来判定上述坚硬物体的出现情况。这样,为了减少坚硬物体对切割单元造成的损伤,智能驱动单元可以实时监测切割单元的实际切割转速,并记录该实际切割转速的短时变化频率。此处,短时变化频率可以是单位时间内(如1秒、2秒内)切割转速发生变化的次数,且可以进一步设定仅保留变化程度大于指定值的变化次数。之后,智能驱动单元可以将获取到的短时变化频率与指定频率阈值进行比对,若短时变化频率大于指定频率阈值,则可以判定当前区域属于存在较多坚硬物体的复杂区域,进而可以暂停当前植被丛修剪任务,并触发针对复杂区域的报警机制。此处,针对复杂区域的报警机制可以采用指示灯闪烁、语音播报、播放警报声等机制。

[0053] 在另一实施例中,用户可以根据实际需要电压调节幅度进行个性化调整,相应的处理可以如下:当调节切割电动机的工作电压时,基于用户设定的修剪效率系数,对工作电压的调节幅度进行调整。

[0054] 在实施中,智能驱动单元可以支持用户针对电力割草机的工作电压的调节幅度进行设置,具体可以以修剪效率系数的形式来实现。其中,修剪效率系数可以由用户在智能驱动单元给出的数值范围内自行选定,并可以进一步分为升压系数和降压系数,用户需要的植被丛修剪效率越高,升压系数越大且降压系数越小,用户需要的植被丛修剪效率越低,升压系数越小且降压系数越大。这样,在调节切割电动机的工作电压时,智能驱动单元可以调取用户设定的修剪效率系数,再基于该修剪效率系数对工作电压的调节幅度进行调整。具体来说,在提高切割电动机的工作电压前,可以将提高后的工作电压乘以升压系数,再将得到的乘积值作为调节后的工作电压;反之,在降低切割电动机的工作电压前,可以将降低后的工作电压除以降压系数,再将得到的商值作为调节后的工作电压。

[0055] 值得一提的是,针对上述多种情况下的工作电压的调节处理,用户可以根据实际需要分别开启或关闭对应的功能,智能驱动单元则可以按照上述功能的开启状况,执行相应的电压调节处理。

[0056] 采用本申请公开的智能修剪植被丛的方法,电力割草机中利用蓄电池和切割电动机作为动力单元,并配设有智能驱动单元,在使用该种电力割草机执行植被丛修剪任务时,智能驱动单元可以通过比对切割单元的实际切割转速和切割电动机的输出切割转速,并结合电力割草机的位移信息,来判断当前的工况,并针对性地调节切割电动机的工作电压。这

样,针对不同工况设置的不同工作电压,以设定不同的切割转速,一方面可以在修剪阻力较大时,通过高切割转速保证植被丛修剪的效率和质量,另一方面可以在修剪阻力微弱时,降低切割转速以节省能源消耗。

[0057] 基于相同的技术构思,本申请实施例还提供了一种智能修剪植被丛的装置,如图4所示,所述装置包括:

实时检测模块401,用于在修剪植被丛的过程中,实时检测所述电力割草机的实际切割转速;

输出确定模块402,用于根据所述蓄电池和所述切割电动机的参数确定输出切割转速;

电压调节模块403,用于基于所述输出切割转速和实际切割转速的比值,调节所述切割电动机的工作电压,获取所述电力割草机的位移信息,并根据所述位移信息调节所述切割电动机的工作电压。

[0058] 可选的,所述输出确定模块402,具体用于:

基于所述蓄电池的输出电流和输出电压,确定所述蓄电池的输出功率;

基于所述蓄电池的输出功率和所述切割电动机的传动效率,确定所述切割电动机的输出功率;

基于预设的基准切割扭矩和所述切割电动机的输出功率,计算所述切割电动机的输出切割转速。

[0059] 可选的,所述电压调节模块403,具体用于:

基于所述输出切割转速和实际切割转速的比值,确定所述比值对应的电压调节系数;

计算所述切割电动机的当前工作电压和所述电压调节系数的乘积值;

将所述乘积值设置为所述切割电动机的最新工作电压。

[0060] 可选的,所述电压调节模块403,具体用于:

所述电力割草机的位移速度提高时,降低所述切割电动机的工作电压;

所述电力割草机的位移速度降低时,提高所述切割电动机的工作电压。

[0061] 可选的,所述电压调节模块403,具体用于:

若所述电力割草机为手持类,则当所述电力割草机的短时垂直位移大于预设数值时,降低所述切割电动机的工作电压。

[0062] 可选的,所述电压调节模块403,具体用于:

若所述电力割草机为非手持类,则当所述电力割草机的位移方向的变化角度大于预设度数时,降低所述切割电动机的工作电压。

[0063] 可选的,所述电压调节模块403,还用于:

若所述实际切割转速的短时变化频率大于指定频率阈值,则暂停当前植被丛修剪任务,并触发针对复杂区域的报警机制。

[0064] 可选的,所述电压调节模块403,还用于:

当调节所述切割电动机的工作电压时,基于用户设定的修剪效率系数,对所述工作电压的调节幅度进行调整。

[0065] 本申请实施例还提供了一种电力割草机,所述电力割草机选用蓄电池和切割电动机作为动力单元,并设有智能驱动单元,所述智能驱动单元用于加载并执行以实现如步骤201-204所述的智能修剪植被丛的方法。

[0066] 以上均为本申请的较佳实施例,并非依此限制本申请的保护范围,本说明书(包括摘要和附图)中公开的任一特征,除非特别叙述,均可被其它等效或者具有类似目的的替代特征加以替换。即,除非特别叙述,每个特征只是一系列等效或类似特征中的一个例子而已。

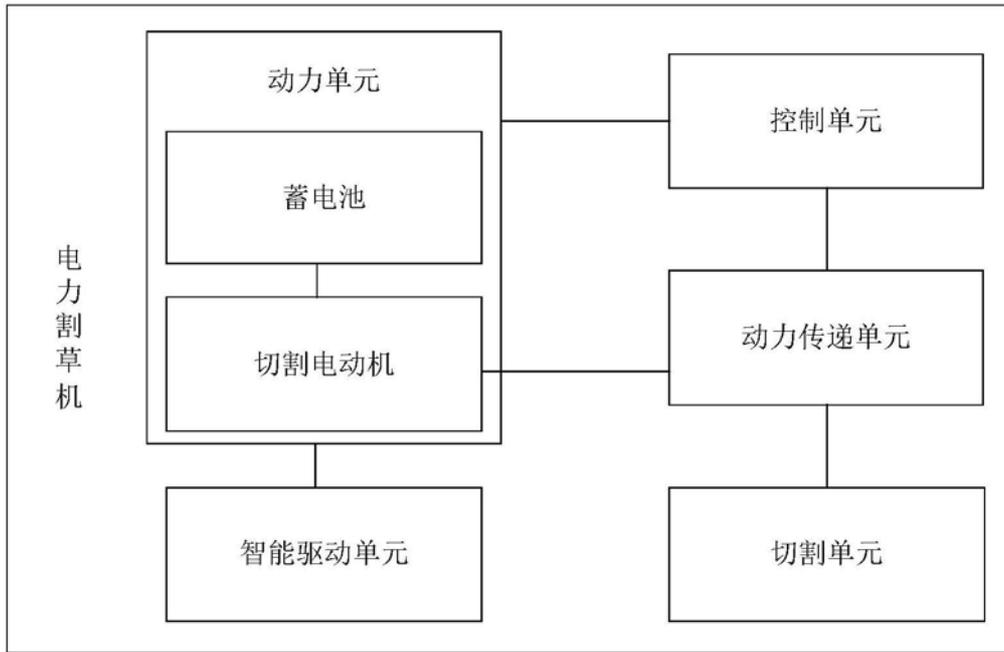


图1

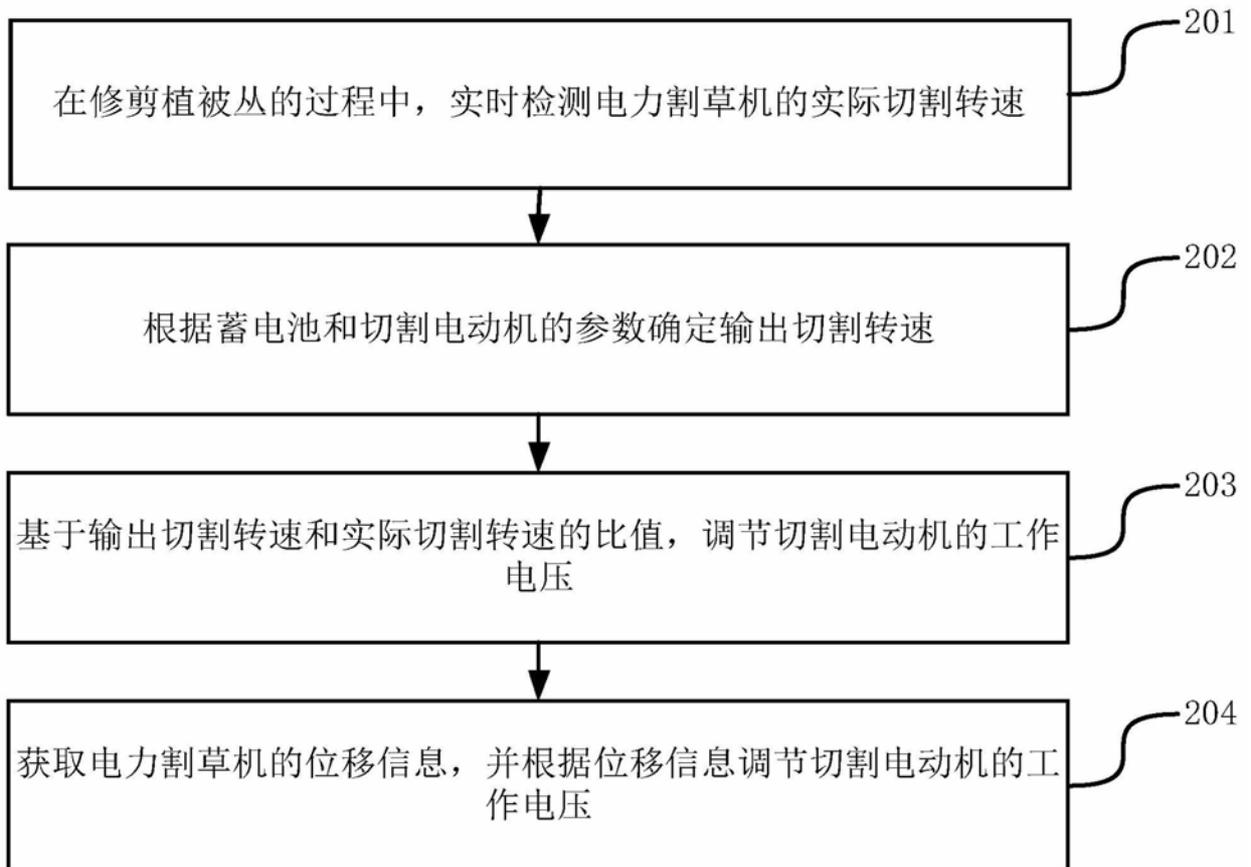


图2

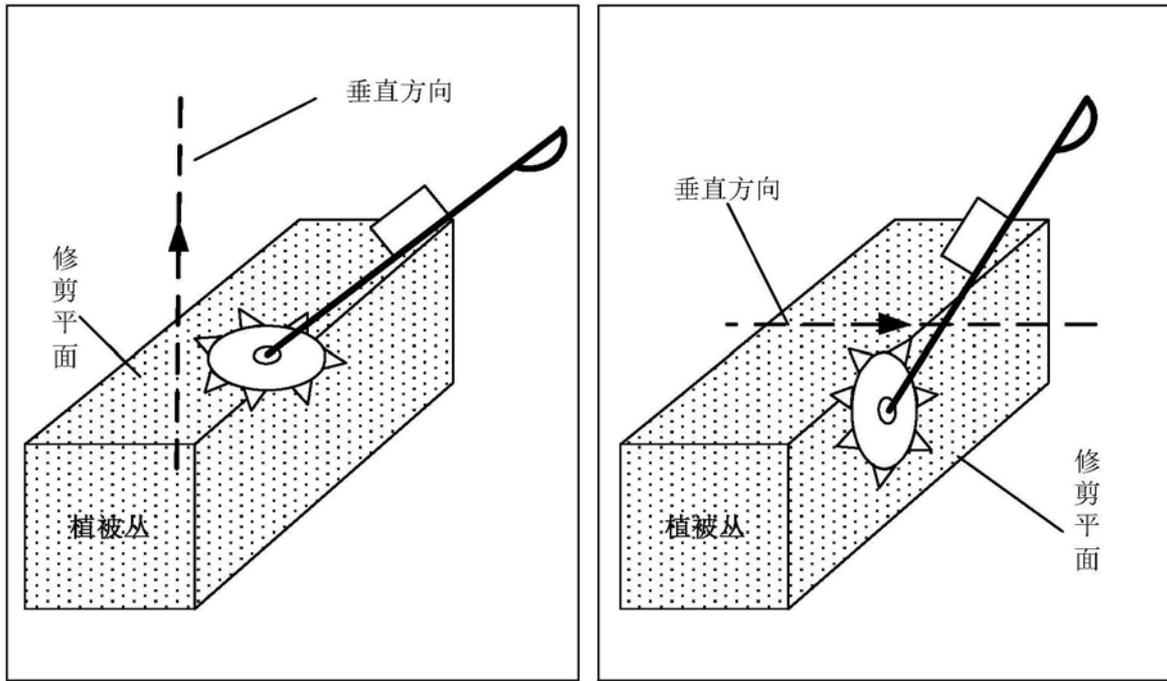


图3

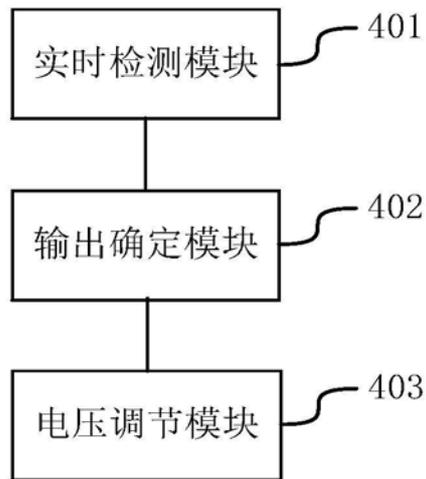


图4