



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115226504 A

(43) 申请公布日 2022. 10. 25

(21) 申请号 202210974410.0

(22) 申请日 2022.08.15

(71) 申请人 广东皓耘科技有限公司

地址 528000 广东省佛山市顺德区北滘镇
顺江社区北滘工业园骏业东路11号东
面办公室二楼201-25

(72) 发明人 王强强 王义田 杨路路 徐文龙
吴加元

(74) 专利代理机构 北京超凡宏宇专利代理事务
所(特殊普通合伙) 11463
专利代理师 张洋

(51) Int. Cl.

A01F 15/08 (2006.01)

G05B 19/042 (2006.01)

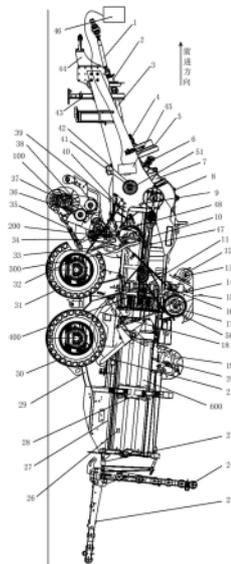
权利要求书3页 说明书11页 附图4页

(54) 发明名称

智能控制系统和打捆机

(57) 摘要

本公开提供了一种智能控制系统和打捆机，涉及农机具技术领域。该智能控制系统可应用于打捆机，打捆机包括密度控制油缸，智能控制系统包括信号采集单元和控制器；信号采集单元包括称重传感器和长度测量传感器，称重传感器用于检测草捆的重量，长度测量传感器用于检测草捆的长度；控制器分别与称重传感器和长度测量传感器电连接，控制器用于根据接收到的草捆的重量和长度来计算草捆密度，并用于根据草捆密度计算草捆密度和预设密度的差值；若差值大于零，则控制打捆机的密度控制油缸的压力减小；若差值小于零，则控制打捆机的密度控制油缸的压力增大。生产出的草捆密度均匀，一致性高。



1. 一种智能控制系统,其特征在于,应用于打捆机,所述打捆机包括密度控制油缸,所述智能控制系统包括信号采集单元和控制器;

所述信号采集单元包括称重传感器和长度测量传感器,所述称重传感器用于检测草捆的重量,所述长度测量传感器用于检测草捆的长度;

所述控制器分别与所述称重传感器和长度测量传感器电连接,所述控制器用于根据接收到的草捆的重量和长度来计算草捆密度,并用于根据所述草捆密度计算所述草捆密度和预设密度的差值;

若所述差值大于零,则控制打捆机的密度控制油缸的压力减小;若差值小于零,则控制打捆机的密度控制油缸的压力增大。

2. 根据权利要求1所述的智能控制系统,其特征在于,所述打捆机包括计量轮,所述长度测量传感器包括第一转速传感器,所述第一转速传感器与所述控制器电连接;

所述第一转速传感器用于检测所述计量轮的第一转速,所述控制器根据所述第一转速和所述计量轮的周长计算所述草捆的长度,并根据所述草捆的长度计算所述草捆的体积,根据所述草捆的体积和所述草捆的重量计算所述草捆密度。

3. 根据权利要求2所述的智能控制系统,其特征在于,所述打捆机包括打结器,所述控制器检测到所述草捆的长度达到预设长度,则控制所述打结器打结;

所述信号采集单元还包括分别与所述控制器电连接的上送绳位置传感器、下送绳位置传感器、位置标记牌和针架位置传感器;

所述打结器包括相互连接的打捆针架和送绳器,所述上送绳位置传感器用于检测所述草捆上方的捆绳的位置,所述下送绳位置传感器用于检测所述草捆下方的捆绳的位置,所述位置标记牌用于标记所述送绳器的位置,所述针架位置传感器用于检测所述打捆针架的位置;

所述控制器用于根据所述草捆上方捆绳的位置、所述草捆下方捆绳的位置、所述送绳器的位置和所述打捆针架的位置判断所述打结器是否正常工作。

4. 根据权利要求1所述的智能控制系统,其特征在于,所述信号采集单元还包括与所述控制器电连接的水分传感器,所述水分传感器用于检测所述草捆的含水量,若所述含水量大于预设含水量,则所述控制器控制所述密度控制油缸的压力减小;若所述含水量小于预设含水量,则所述控制器控制所述密度控制油缸的压力增大。

5. 根据权利要求1所述的智能控制系统,其特征在于,所述打捆机包括拨草叉和压缩室,所述拨草叉用于将草片拨送至所述压缩室;所述信号采集单元还包括与所述控制器电连接第一位置传感器;

所述第一位置传感器用于检测所述拨草叉的位置并发送至所述控制器,所述控制器用于根据所述拨草叉的位置来判断所述密度控制油缸处于工作行程或回位行程,并在所述密度控制油缸处于所述回位行程的状态下,控制所述密度控制油缸的压力增大或减小。

6. 根据权利要求5所述的智能控制系统,其特征在于,所述打捆机包括将草料压成草片的预压装置,所述预压装置包括预压门和预压门触发装置;所述信号采集单元还包括分别与所述控制器电连接的第二位置传感器和第一压力传感器;

所述第一压力传感器用于检测草片的预压压力,若所述预压压力等于预设压力值,则所述预压门触发装置开启所述预压门,以使所述拨草叉将所述草片挑送至所述压缩室;所

述第二位置传感器用于检测所述预压门的位置并传递至所述控制器,所述控制器用于根据预压门的位置判断所述预压门开启的次数以计量每个草捆中草片的数量;

所述控制器还用于根据所述拨草叉的位置与所述预压门的位置,判断所述拨草叉是否正常工作。

7. 根据权利要求6所述的智能控制系统,其特征在于,所述打捆机包括压实装置,所述压实装置包括相互连接的曲柄连杆和压实重锤,所述压实重锤设于所述压缩室;所述密度控制油缸与所述压实重锤连接,所述密度控制油缸用于调整所述压实重锤对所述草片的压力;

所述信号采集单元还包括分别与所述控制器电连接的两个第二压力传感器,其中一个所述第二压力传感器用于检测所述压实重锤一侧的第一压力,另一个所述第二压力传感器用于检测所述压实重锤另一侧的第二压力,所述控制器根据所述第一压力和所述第二压力判断所述打捆机的移动方向是否偏移预设方向;

所述控制器还用于根据所述第一压力和所述第二压力判断所述密度控制油缸的压力增大或减小是否有效。

8. 根据权利要求7所述的智能控制系统,其特征在于,所述打捆机还包括拨草指、捡拾器和捡拾油缸,所述捡拾器和所述捡拾油缸连接,所述捡拾器用于捡拾草料,所述拨草指用于将所述草料送入所述预压装置;

所述信号采集单元还包括分别与所述控制器电连接的第一扭矩传感器和第二转速传感器,所述第一扭矩传感器用于检测所述捡拾器的负荷扭矩,所述第二转速传感器用于检测所述捡拾器的第二转速;所述控制器用于根据所述捡拾器的负荷扭矩和第二转速判断所述捡拾器是否正常工作;

若所述捡拾器的负荷扭矩大于等于预设负荷扭矩,则所述控制器控制所述捡拾油缸增加行程或降低所述打捆机的行驶速度;

所述控制器还用于根据所述预压门开启的次数调整所述捡拾器的第二转速,若单位时间内所述预压门开启的次数大于预设次数,则降低所述捡拾器的第二转速。

9. 根据权利要求8所述的智能控制系统,其特征在于,所述打捆机包括主传动箱,所述主传动箱分别与所述拨草叉、所述拨草指、所述捡拾器、所述压实装置和所述预压装置传动连接;

所述信号采集单元还包括第二扭矩传感器,所述第二扭矩传感器设置在所述主传动箱上,且与所述控制器电连接;所述第二扭矩传感器用于实时监测所述主传动箱的输出扭矩,并将所述输出扭矩发送至所述控制器;所述控制器用于根据所述主传动箱的输出扭矩判断所述主传动箱是否正常工作。

10. 根据权利要求9所述的智能控制系统,其特征在于,所述打捆机还包括PTO传动轴、摩擦单向离合器,所述PTO传动轴用于与动力机械连接,所述摩擦单向离合器分别与所述PTO传动轴和所述主传动箱连接;

所述信号采集单元还包括第三转速传感器和第四转速传感器,所述第三转速传感器安装在所述PTO传动轴上,用于检测所述PTO传动轴的第三转速;所述第四转速传感器安装在所述主传动箱上,用于检测所述主传动箱的第四转速;所述第三转速传感器和所述第四转速传感器分别与所述控制器电连接;

所述控制器用于根据所述第三转速和所述第四转速计算所述摩擦单向离合器的滑动系数,以判断所述摩擦单向离合器是否正常工作。

11. 根据权利要求10所述的智能控制系统,其特征在于,所述打捆机还包括传动半轴和摩擦离合器,所述主传动箱与所述传动半轴连接,所述传动半轴与所述摩擦离合器连接,所述摩擦离合器与所述拨草指连接,所述拨草指用于将所述草料推入所述预压装置;

所述信号采集单元还包括与所述控制器电连接的第五转速传感器,所述第五转速传感器用于实时监测所述传动半轴的第五转速,并发送至所述控制器;所述控制器根据所述第三转速和所述第五转速计算所述摩擦离合器的滑动系数,以判断所述摩擦离合器是否正常工作。

12. 一种打捆机,其特征在于,包括如权利要求1至11中任一项所述的智能控制系统。

智能控制系统和打捆机

技术领域

[0001] 本发明涉及农机具技术领域,具体而言,涉及一种智能控制系统和打捆机。

背景技术

[0002] 现有技术中的草捆打捆机,在作业过程中缺少对草捆打草机的智能调控,主要依靠操作人员的工作经验对草捆打捆机进行调控,并且对草捆质量也没有进行有效的监控,由于采用人为判断和调控,导致打捆机生产出的草捆,密度差异大,大小不均匀。

发明内容

[0003] 本发明的目的包括,例如,提供了一种智能控制系统和打捆机,其能够提高草捆质量的一致性、产出的草捆密度一致,大小均匀。

[0004] 本发明的实施例可以这样实现:

[0005] 第一方面,本发明提供一种智能控制系统,应用于打捆机,所述打捆机包括密度控制油缸,所述智能控制系统包括信号采集单元和控制器;

[0006] 所述信号采集单元包括称重传感器和长度测量传感器,所述称重传感器用于检测草捆的重量,所述长度测量传感器用于检测草捆的长度;

[0007] 所述控制器分别与所述称重传感器和长度测量传感器电连接,所述控制器用于根据接收到的草捆的重量和长度来计算草捆密度,并用于根据所述草捆密度计算所述草捆密度和预设密度的差值;

[0008] 若所述差值大于零,则控制打捆机的密度控制油缸的压力减小;若差值小于零,则控制打捆机的密度控制油缸的压力增大。

[0009] 在可选的实施方式中,所述打捆机包括计量轮,所述长度测量传感器包括第一转速传感器,所述第一转速传感器与所述控制器电连接;

[0010] 所述第一转速传感器用于检测所述计量轮的第一转速,所述控制器根据所述第一转速和所述计量轮的周长计算所述草捆的长度,并根据所述草捆的长度计算所述草捆的体积,根据所述草捆的体积和所述草捆的重量计算所述草捆密度。

[0011] 在可选的实施方式中,所述打捆机包括打结器,所述控制器检测到所述草捆的长度达到预设长度,则控制所述打结器打结;

[0012] 所述信号采集单元还包括分别与所述控制器电连接的上送绳位置传感器、下送绳位置传感器、位置标记牌和针架位置传感器;

[0013] 所述打结器包括相互连接的打捆针架和送绳器,所述上送绳位置传感器用于检测所述草捆上方的捆绳的位置,所述下送绳位置传感器用于检测所述草捆下方的捆绳的位置,所述位置标记牌用于标记所述送绳器的位置,所述针架位置传感器用于检测所述打捆针架的位置;

[0014] 所述控制器用于根据所述草捆上方捆绳的位置、所述草捆下方捆绳的位置、所述送绳器的位置和所述打捆针架的位置判断所述打结器是否正常工作。

[0015] 在可选的实施方式中,所述信号采集单元还包括与所述控制器电连接的水分传感器,所述水分传感器用于检测所述草捆的含水量,若所述含水量大于预设含水量,则所述控制器控制所述密度控制油缸的压力减小;若所述含水量小于预设含水量,则所述控制器控制所述密度控制油缸的压力增大。

[0016] 在可选的实施方式中,所述打捆机包括拨草叉和压缩室,所述拨草叉用于将草片拨送至所述压缩室;所述信号采集单元还包括与所述控制器电连接第一位置传感器;

[0017] 所述第一位置传感器用于检测所述拨草叉的位置并发送至所述控制器,所述控制器用于根据所述拨草叉的位置来判断所述密度控制油缸处于工作行程或回位行程,并在所述密度控制油缸处于所述回位行程的状态下,控制所述密度控制油缸的压力增大或减小。

[0018] 在可选的实施方式中,所述打捆机包括将草料压实成草片的预压装置,所述预压装置包括预压门和预压门触发装置;所述信号采集单元还包括分别与与所述控制器电连接的第二位置传感器和第一压力传感器;

[0019] 所述第一压力传感器用于检测草片的预压压力,若所述预压压力等于预设压力值,则所述预压门触发装置开启所述预压门,以使所述拨草叉将所述草片挑送至所述压缩室;所述第二位置传感器用于检测所述预压门的位置并传递至所述控制器,所述控制器用于根据预压门的位置判断所述预压门开启的次数以计量每个草捆中草片的数量;

[0020] 所述控制器还用于根据所述拨草叉的位置与所述预压门的位置,判断所述拨草叉是否正常工作。

[0021] 在可选的实施方式中,所述打捆机包括压实装置,所述压实装置包括相互连接的曲柄连杆和压实重锤,所述压实重锤设于所述压缩室;所述密度控制油缸与所述压实重锤连接,所述密度控制油缸用于调整所述压实重锤对所述草片的压力;

[0022] 所述信号采集单元还包括分别与与所述控制器电连接的两个第二压力传感器,其中一个所述第二压力传感器用于检测所述压实重锤一侧的第一压力,另一个所述第二压力传感器用于检测所述压实重锤另一侧的第二压力,所述控制器根据所述第一压力和所述第二压力判断所述打捆机的移动方向是否偏移预设方向;

[0023] 所述控制器还用于根据所述第一压力和所述第二压力判断所述密度控制油缸的压力增大或减小是否有效。

[0024] 在可选的实施方式中,所述打捆机还包括拨草指、捡拾器和捡拾油缸,所述捡拾器和所述捡拾油缸连接,所述捡拾器用于捡拾草料,所述拨草指用于将所述草料送入所述预压装置;

[0025] 所述信号采集单元还包括分别与与所述控制器电连接的第一扭矩传感器和第二转速传感器,所述第一扭矩传感器用于检测所述捡拾器的负荷扭矩,所述第二转速传感器用于检测所述捡拾器的第二转速;所述控制器用于根据所述捡拾器的负荷扭矩和第二转速判断所述捡拾器是否正常工作;

[0026] 若所述捡拾器的负荷扭矩大于等于预设负荷扭矩,则所述控制器控制所述捡拾油缸增加行程或降低所述打捆机的行驶速度;

[0027] 所述控制器还用于根据所述预压门开启的次数调整所述捡拾器的第二转速,若单位时间内所述预压门开启的次数大于预设次数,则降低所述捡拾器的第二转速。

[0028] 在可选的实施方式中,所述打捆机包括主传动箱,所述主传动箱分别与所述拨草

叉、所述拨草指、所述捡拾器、所述压实装置和所述预压装置传动连接；

[0029] 所述信号采集单元还包括第二扭矩传感器，所述第二扭矩传感器设置在所述主传动箱上，且与所述控制器电连接；所述第二扭矩传感器用于实时监测所述主传动箱的输出扭矩，并将所述输出扭矩发送至所述控制器；所述控制器用于根据所述主传动箱的输出扭矩判断所述主传动箱是否正常工作。

[0030] 在可选的实施方式中，所述信号采集单元包括与所述控制器电连接的温液传感器，所述温液传感器安装在所述主传动箱上，所述温液传感器用于采集所述主传动箱的润滑油的温度和数量，所述控制器用于根据所述润滑油的温度和数量判断所述主传动箱是否正常工作。

[0031] 在可选的实施方式中，所述打捆机还包括PTO传动轴、摩擦单向离合器，所述PTO传动轴用于与动力机械连接，所述摩擦单向离合器分别与所述PTO传动轴和所述主传动箱连接；

[0032] 所述信号采集单元还包括第三转速传感器和第四转速传感器，所述第三转速传感器安装在所述PTO传动轴上，用于检测所述PTO传动轴的第三转速；所述第四转速传感器安装在所述主传动箱上，用于检测所述主传动箱的第四转速；所述第三转速传感器和所述第四转速传感器分别与所述控制器电连接；

[0033] 所述控制器用于根据所述第三转速和所述第四转速计算所述摩擦单向离合器的滑动系数，以判断所述摩擦单向离合器是否正常工作。

[0034] 在可选的实施方式中，所述打捆机还包括传动半轴和摩擦离合器，所述主传动箱与所述传动半轴连接，所述传动半轴与所述摩擦离合器连接，所述摩擦离合器与所述拨草指连接，所述拨草指用于将所述草料推入所述预压装置；

[0035] 所述信号采集单元还包括与所述控制器电连接的第五转速传感器，所述第五转速传感器用于实时监测所述传动半轴的第五转速，并发送至所述控制器；所述控制器根据所述第三转速和所述第五转速计算所述摩擦离合器的滑动系数，以判断所述摩擦离合器是否正常工作。

[0036] 在可选的实施方式中，所述打捆机还包括用于对所述草捆除尘的贯流风机，所述信号采集单元还包括与所述控制器电连接的第六转速传感器，所述第六转速传感器用于检测所述贯流风机的第六转速，以判断所述贯流风机是否正常工作。

[0037] 在可选的实施方式中，还包括显示装置，所述显示装置与所述控制器电连接。

[0038] 第二方面，本发明提供一种打捆机，包括如上所述的智能控制系统。

[0039] 本发明实施例的有益效果包括，例如：

[0040] 本发明实施例提供的智能控制系统，可以通过监测草捆的长度和重量，计算草捆的密度，并且计算草捆密度和预设密度的差值；若差值大于零，则控制打捆机的密度控制油缸的压力减小；若差值小于零，则控制打捆机的密度控制油缸的压力增大。这样，可以保证生产出的草捆的密度一致，均匀性更好，草捆产出质量更好。

[0041] 本发明实施例提供的打捆机，包括上述的智能控制系统，实现产出的草捆的密度均匀一致，均匀性更好，草捆产出质量更好。

附图说明

[0042] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本发明的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0043] 图1为本发明实施例提供的智能控制系统在打捆机上的应用场景示意图;

[0044] 图2为本发明实施例提供的智能控制系统对打捆机的主传动箱、拨草装置、预压装置、压实装置、打捆装置和排包装置进行控制的系统框图;

[0045] 图3为本发明实施例提供的智能控制系统对打捆机的打捆装置进行控制的系统框图;

[0046] 图4为本发明实施例提供的智能控制系统对打捆机的主传动箱、摩擦单向离合器、PTO传动轴和压实装置进行控制的系统框图;

[0047] 图5为本发明实施例提供的智能控制系统对打捆机的捡拾装置、主传动箱和摩擦离合器进行控制的系统框图;

[0048] 图6为本发明实施例提供的智能控制系统对打捆机的贯流风机进行控制的系统框图。

[0049] 图标:100-捡拾装置;200-拨草装置;300-预压装置;400-压实装置;500-打捆装置;600-排包装置;1-PTO传动轴;2-第三转速传感器;3-驱动传动轴;4-摩擦单向离合器;5-蓄能平衡轮;6-第二扭矩传感器;7-主传动箱;8-温液传感器;9-第四转速传感器;10-曲柄连杆;11-压实重锤;12-第六转速传感器;13-贯流风机;14-上送绳位置传感器;15-位置标记牌;16-下送绳位置传感器;17-打结器;18-打捆针架;19-计量轮;20-第一转速传感器;21-针架位置传感器;23-称重传感器;24-排草辊道;25-排草滚轮;26-水分传感器;27-大机架;28-密度控制油缸;29-底盘;30-转向轮系;31-负重轮系;32-拨草叉;33-预压室;34-拨草指;35-捡拾油缸;36-捡拾器;37-第一扭矩传感器;38-第二转速传感器;39-预压门触发装置;40-第二位置传感器;41-第五转速传感器;42-摩擦离合器;43-停车支撑;44-牵引机构;45-控制器;46-显示装置;47-第二压力传感器;48-第一位置传感器;50-传动半轴;51-左传动半轴;52-右传动半轴。

具体实施方式

[0050] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0051] 因此,以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0052] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0053] 在本发明的描述中,需要说明的是,若出现术语“上”、“下”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,或者是该发明产品使用时惯常摆放的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0054] 此外,若出现术语“第一”、“第二”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0055] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明的实施例中的特征可以相互结合。

[0056] 现有的草捆打捆机,可对草料进行捡拾、拨草、预压、压实、打捆、和排包作业,作业过程中主要靠工作人员的经验听、看及观察作业状态判断打捆机是否正常工作。人员的脑力和体力劳动强度大,容易出现疲劳以及判断失误,判断精准性差,容易导致故障引起失效,甚至正时顺序跳动,引起其它硬性停机故障发生。其次,由于通过人为经验对打捆机进行操控,生产出的草捆的密度差异大,不均匀,整体效率不高,草捆水分及规则性不一致,也不利于草捆后期的运输、贮藏作业,同时也影响草捆的运输成本。并且,人工测量草捆水分,需要在停机状态下进行,使得打捆机的生产效率较低。

[0057] 为了克服现有技术中的至少一个缺陷,本实施例提供的智能控制系统,能够提高草捆密度的一致性,提高草捆产出质量。

[0058] 请参考图1至图6,本实施例中提供的智能控制系统,可应用于草捆打捆机等农业机械。打捆机包括密度控制油缸28,智能控制系统包括信号采集单元和控制器45;信号采集单元包括称重传感器23和长度测量传感器,称重传感器23用于检测草捆的重量,长度测量传感器用于检测草捆的长度;控制器45分别与称重传感器23和长度测量传感器电连接,控制器45用于根据接收到的草捆的重量和长度来计算草捆密度,并用于根据草捆密度计算草捆密度和预设密度的差值;若差值大于零,则控制打捆机的密度控制油缸28的压力减小;若差值小于零,则控制打捆机的密度控制油缸28的压力增大。在草捆的生产过程中,能够实时监测草捆的密度,根据实际草捆密度和预设密度的差值,及时调整密度控制油缸28的压力,可以实现产出的草捆密度分别接近预设密度,生产出的草捆密度均匀,一致性高,有利于提高草捆的产出质量。

[0059] 所述打捆机包括计量轮19,所述长度测量传感器包括第一转速传感器20,所述第一转速传感器20与所述控制器45电连接。所述第一转速传感器20用于检测所述计量轮19的第一转速,所述控制器45根据所述第一转速和所述计量轮19的周长计算所述草捆的长度,并根据所述草捆的长度计算所述草捆的体积,根据所述草捆的体积和所述草捆的重量计算所述草捆密度。可以理解,草捆的长度等于第一转速和计量轮19的周长的乘积。草捆成型过程中,压缩室的宽度和草捆厚度是固定的,属于定值,因此可以将草捆的长度、宽度和厚度相乘得到草捆的体积 V 。草捆的重量 $G=mg$,通过称重传感器23获得 G 值。其中 m 为草捆的质量, g 为重力加速度。根据密度计算公式 $\rho=m/V$,可以计算草捆的密度 $\rho=G/(gV)$ 。

[0060] 可选地,所述打捆机包括打结器17,所述控制器45检测到所述草捆的长度达到预设长度,则控制所述打结器17打结。所述信号采集单元还包括分别与所述控制器45电连接的上送绳位置传感器14、下送绳位置传感器16、位置标记牌15和针架位置传感器21;所述打结器17包括相互连接的打捆针架18和送绳器,所述上送绳位置传感器14用于检测所述草捆上方的捆绳的位置,所述下送绳位置传感器16用于检测所述草捆下方的捆绳的位置,所述

位置标记牌15用于标记所述送绳器的位置,所述针架位置传感器21用于检测所述打捆针架18的位置。可选地,所述控制器45用于根据所述草捆上方捆绳的位置、所述草捆下方捆绳的位置、所述送绳器的位置和所述打捆针架18的位置判断所述打结器17是否正常工作。本实施例中,控制器45可以根据在某一时刻或某几个时刻,草捆上方捆绳的位置、所述草捆下方捆绳的位置、所述送绳器的位置和所述打捆针架18的位置这几个位置中,两两的相对位置关系和相对距离,若相对位置和相对距离满足预设位置和距离,则表明打结器17的工作正常。否则,可以判定打结器17出现故障,及时进行检查和维修。

[0061] 可选的,所述信号采集单元还包括与所述控制器45电连接的水分传感器26,所述水分传感器26用于检测所述草捆的含水量,若所述含水量大于预设含水量,则所述控制器45控制所述密度控制油缸28的压力减小;若所述含水量小于预设含水量,则所述控制器45控制所述密度控制油缸28的压力增大。通过检测草捆的含水量,能够控制产生的草捆的重量一致。比如含水量大于预设含水量,则减小密度控制油缸28的压力,使得草捆的密度相对减小一点,这样能够保证产出草捆的重量的一致性更好。需要说明的是,本文中提到的密度一致或重量一致,应理解为绝大多数草捆密度均处于同一个预设密度范围,绝大多数草捆重量均处于同一个预设重量范围。本实施例中提供的智能控制系统,能够使得产出草捆的密度一致性高,同时,也能保证产出草捆的重量一致性高。这样的草捆质量更好,便于运输和存放。

[0062] 应当理解,草捆打捆机可以是方捆打捆机或圆捆打捆机。以方捆打捆机为例进行说明。打捆机包括捡拾装置100、拨草装置200、预压装置300、压实装置400、打捆装置500和排包装置600。捡拾装置100捡拾地面的草料,拨草装置200用于将草料喂入预压装置300,预压装置300将草料预压成草片。拨草装置200还用于将草片挑送至压实装置400,压实装置400用于将草片进一步锤击压实,并将多个草片锤击压实成草堆。打捆装置500利用捆绳对草堆打结,形成草捆。草捆进入排包装置600被排出。可选地,草捆进入排包装置600,新形成的草捆不断向后推送之前形成的草捆,直到草捆被推送落到带有称重传感器23的排草辊道24上(图1中排草辊道24为收起状态,工作时可以放下),通过排草滚轮25将草捆滑落至地面,完成一个打捆周期。称重传感器23和水分传感器26分别设于排包装置600中,比如水分传感器26可设置在排包装置600的入口处,以提高检测精度。

[0063] 可选地,拨草装置200包括拨草叉32和拨草指34,预压装置300包括预压室33,压实装置400包括压缩室和设于压缩室内的压实重锤11,拨草指34用于将草料拨送至预压室33,所述拨草叉32用于将草片拨送至所述压缩室。所述信号采集单元还包括与所述控制器45电连接第一位置传感器48;所述第一位置传感器48用于检测所述拨草叉32的位置并发送至所述控制器45,所述控制器45用于根据所述拨草叉32的位置来判断所述密度控制油缸28处于工作行程或回位行程,并在所述密度控制油缸28处于所述回位行程的状态下,控制所述密度控制油缸28的压力增大或减小。可选地,第一位置传感器48安装在拨草叉32上。

[0064] 应当理解,密度控制油缸28处于工作行程时,对应压实重锤11锤击草片的过程。密度控制油缸28处于回位行程时,对应压实重锤11离开草片的过程。密度控制油缸28的压力大小决定了压实重锤11锤击草片的锤击力。本实施例中将密度控制油缸28的压力调控限定在回位行程时进行,可以保证压实重锤11锤击草片的锤击力不发生突变,锤击效果更好。密度控制油缸28的压力调控包括但不限于在草捆密度和预设密度不一致的场景、草捆含水量

和预设含水量不一致的场景或其它需要调控密度控制油缸28压力的场景。

[0065] 可选地,预压装置300还包括预压门和预压门触发装置39;所述信号采集单元还包括分别与所述控制器45电连接的第二位置传感器40和第一压力传感器。所述第一压力传感器用于检测草片的预压压力,若第一压力传感器检测到的所述预压压力等于预设压力值,表明草料预压完成,形成预压草片;则控制器45控制所述预压门触发装置39开启所述预压门,以使所述拨草叉32将所述草片挑送至所述压缩室。所述第二位置传感器40用于检测所述预压门的位置并传递至所述控制器45,所述控制器45用于根据预压门的位置判断所述预压门开启的次数,以计量每个草捆中草片的数量。可以理解,每预压一个草片后,拨草叉32将草片挑送至压缩室。因此预压门开启的次数和进入压缩室的草片数量相等。可选地,第一压力传感器可以单独设置,也可以集成在预压门触发装置39上。第二位置传感器40可以安装在预压门上,若第一压力传感器检测的预压压力超出预设压力值的范围,可以及时提醒用户对预压装置300进行维护和检修。

[0066] 此外,还可以通过拨草叉32的位置和预压门的开启次数,选定拨草叉32的其中一个位置为初始位置,比如以拨草叉32开始拨草的位置记为初始位置,计算预设时间内进入压缩室的草片数量。容易理解,草片数量也会影响草捆的密度。若单位时间进入的草片数量大于预设数量,可以减缓捡拾装置100的喂料速度;否则,提高捡拾装置100的喂料速度。

[0067] 可选地,还可以将初始位置作为参考,记录拨草叉32的一个动作周期内,压实重锤11对草片锤击的次数。容易理解,一定时间内压实重锤11对草片锤击的次数也会影响草捆的密度。若锤击次数小于预设次数,可以提升密度控制油缸28的伸缩频率,以提高压实重锤11的锤击频率。反之,若锤击次数大于预设次数,则需降低压实重锤11的锤击频率。这样也可以提高产出草捆的密度一致性。应当理解,所述控制器45还用于根据所述拨草叉32的位置与所述预压门的位置,判断所述拨草叉32是否正常工作。比如,拨草叉32的动作频率和预压门的开启频率应该一致,若两者频率不一致,则拨草叉32可能出现异常,需要检修和排查。

[0068] 可选地,所述压实装置400包括相互连接的曲柄连杆10和压实重锤11,所述压实重锤11设于所述压缩室;所述密度控制油缸28与所述压实重锤11连接,所述密度控制油缸28用于调整所述压实重锤11对所述草片的压力。曲柄连杆10的数量为两个,两个并排设置,分别连接在压实重锤11的两侧,共同驱动压实重锤11做往复直线运动,以不断锤击草片。

[0069] 所述信号采集单元还包括分别与所述控制器45电连接的两个第二压力传感器47,其中一个所述第二压力传感器47用于检测所述压实重锤11一侧的第一压力,另一个所述第二压力传感器47用于检测所述压实重锤11另一侧的第二压力,所述控制器45根据所述第一压力和所述第二压力判断所述打捆机的移动方向是否偏移预设方向。比如,若左侧的第一压力大于右侧的第二压力,表明打捆机行走方向偏左,此时需要调整打捆机的行走方向居中。可选地,两个第二压力传感器47可以分别安装在两个曲柄连杆10上,这里不作具体限定。

[0070] 所述控制器45还用于根据所述第一压力和所述第二压力判断所述密度控制油缸28的压力增大或减小是否有效。容易理解,在密度控制油缸28调控压力之前和之后,分别记录第一压力和第二压力,若调控前后两次第一压力的数值相等,说明调控无效。或者,若调控前后两次第二压力的数值相等,说明调控无效。

[0071] 捡拾装置100还包括捡拾器36和捡拾油缸35,所述捡拾器36和所述捡拾油缸35连接,所述捡拾器36用于捡拾草料,所述拨草指34用于将所述草料送入所述预压装置300。所述信号采集单元还包括分别与所述控制器45电连接的第一扭矩传感器37和第二转速传感器38,所述第一扭矩传感器37用于检测所述捡拾器36的负荷扭矩,所述第二转速传感器38用于检测所述捡拾器36的第二转速;所述控制器45用于根据所述捡拾器36的负荷扭矩和第二转速判断所述捡拾器36是否正常工作。比如,捡拾器36在经过地垄或沟槽时,或作业地面的草料发生变化时,捡拾油缸35将推动捡拾器36上下运动,越过地垄等障碍物。若所述捡拾器36的负荷扭矩大于等于预设负荷扭矩,则所述控制器45控制所述捡拾油缸35增加行程,适当提升捡拾器36的高度,以减小负荷;或控制器45发出指令至拖拉机,降低拖拉机的行走速度,进而降低所述打捆机的行驶速度,以确保捡拾器36稳定工作。

[0072] 可以理解,捡拾器36的第二转速决定了草料的捡拾速度以及喂料速度。所述控制器45还用于根据所述预压门开启的次数调整所述捡拾器36的第二转速,若单位时间内所述预压门开启的次数大于预设次数,则降低所述捡拾器36的第二转速,减缓草料的喂料速度。

[0073] 本实施例中,所述打捆机包括主传动箱7,所述主传动箱7分别与所述拨草叉32、所述拨草指34、所述捡拾器36、所述压实装置400和所述预压装置300传动连接。所述信号采集单元还包括第二扭矩传感器6,所述第二扭矩传感器6设置在所述主传动箱7上,且与所述控制器45电连接;所述第二扭矩传感器6用于实时监测所述主传动箱7的输出扭矩,并将所述输出扭矩发送至所述控制器45;所述控制器45用于根据所述主传动箱7的输出扭矩判断所述主传动箱7是否正常工作。可选地,若输出扭矩处于预设扭矩范围,则主传动箱7工作正常。若输出扭矩超出预设扭矩范围,在主传动箱7工作异常,需要进一步检修和排查。这样可以及时发现并排除故障,提高打捆机运行的安全性和可靠性,提高生产效率。此外,需要说明的是,打捆机上与主传动箱7连接的各个负载的输入扭矩之和大致等于主传动箱7的输出扭矩。因此,依据主传动箱7的输出扭矩,还可以初步判断各个负载的工作状态是否正常。

[0074] 所述信号采集单元还包括与所述控制器45电连接的温液传感器8,所述温液传感器8安装在所述主传动箱7上,所述温液传感器8用于采集所述主传动箱7的润滑油的温度和数量,所述控制器45用于根据所述润滑油的温度和数量判断所述主传动箱7是否正常工作。可选地,温液传感器8包括温度传感器和液位传感器,温度传感器检测润滑油的温度,液位传感器检测润滑油的数量。温液传感器8可以分别安装温度传感器和液位传感器,也可以安装具有温度和液位检测功能的集成传感器,这里不作具体限定。

[0075] 可选地,打捆机还包括PT0传动轴1、摩擦单向离合器4,所述PT0传动轴1用于与动力机械连接,所述摩擦单向离合器4分别与所述PT0传动轴1和所述主传动箱7连接。其中,动力机械可以是拖拉机等。

[0076] 所述信号采集单元还包括第三转速传感器2和第四转速传感器9,所述第三转速传感器2安装在所述PT0传动轴1上,用于检测所述PT0传动轴1的第三转速;所述第四转速传感器9安装在所述主传动箱7上,用于检测所述主传动箱7的第四转速;所述第三转速传感器2和所述第四转速传感器9分别与所述控制器45电连接;所述控制器45用于根据所述第三转速和所述第四转速计算所述摩擦单向离合器4的滑动系数,以判断所述摩擦单向离合器4是否正常工作。可选地,若第三转速与第四转速的差值在预设范围内,则表明摩擦单向离合器4工作正常。反之,若第三转速与第四转速的差值超出预设范围,则表明摩擦单向离合器4工

作异常,需要进行维护、保养或更换。

[0077] 所述打捆机还包括传动半轴50和摩擦离合器42,所述主传动箱7与所述传动半轴50连接,所述传动半轴50与所述摩擦离合器42连接,所述摩擦离合器42与所述拨草指34连接,所述拨草指34用于将所述草料推入所述预压装置300。所述信号采集单元还包括与所述控制器45电连接的第五转速传感器41,所述第五转速传感器41用于实时监测所述传动半轴50的第五转速,并发送至所述控制器45;所述控制器45根据所述第三转速和所述第五转速计算所述摩擦离合器42的滑动系数,以判断所述摩擦离合器42是否正常工作。可选地,若第三转速与第五转速的差值在预设范围内,则表明摩擦离合器42工作正常。反之,若第三转速与第五转速的差值超出预设范围,则表明摩擦离合器42工作异常,需要进行维护、保养或更换。

[0078] 可选的,所述打捆机还包括用于对所述草捆除尘的贯流风机13,所述信号采集单元还包括与所述控制器45电连接的第六转速传感器12,所述第六转速传感器12用于检测所述贯流风机13的第六转速,控制器45根据第六转速以判断所述贯流风机13是否正常工作。本实施例中,贯流风机13用于对草捆进行清洁除尘。若第六转速在预设范围内,则表明贯流风机13工作正常。反之,若第六转速超出预设范围,则表明贯流风机13工作异常,需要进行维修、保养或更换。控制器45能够实时监测到贯流风机13的风速和风量信息,以确保清理工作正常运行,降低故障率。

[0079] 本实施例中,智能控制系统还包括显示装置46,所述显示装置46与所述控制器45电连接。显示装置46采用高清显示屏,设置在打捆机的大机架27上。可选地,设置在机架的前端,便于操作人员查看。显示装置46能够实时显示草捆日志信息,包括但不限于草捆种类、草捆大小、草片数量、草捆水分、草捆重量、草捆密度以及草捆的建议存放、使用时间等。此外,在打捆机作业过程中,任意传感器检测出的各项参数信息,包括正常信息和故障信息均可在显示装置46进行显示。还可以对打捆机的行走方向进行显示,比如行走居中、偏左或偏右。可选地,若检测出现故障信息时,还可以同时显示维保建议和故障排除方法等,提升用户的使用体验,有利于延长打捆机的使用寿命。

[0080] 控制器45可采用ECU控制器,当然,控制器45也可以采用通用处理器,包括但不限于中央处理器(Central Processing Unit,简称CPU)、网络处理器(Network Processor,简称NP)等;还可以是数字信号处理器(Digital Signal Processor,简称DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,简称ASIC)、现成可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array,简称FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。或者,控制器45也可以集成为PLC控制器、单片机等,这里不作具体限定。

[0081] 可选地,打捆机还包括驱动传动轴3、蓄能平衡轮5、大机架27、底盘29、转向轮系30、负重轮系31、停车支撑43、牵引机构44、传动半轴50等。可选地,牵引机构44安装或连接在大机架27前部,负重轮系31和转向轮系30连接在底盘29下部,底盘29上部与大机架27下部安装或连接在一起;动力机械如拖拉机等通过牵引机构44带动打捆机向前行走,图1中箭头指示打捆机的前进方向。拖拉机通过PTO传动轴1向打捆机输出传动扭矩,带动打捆机进行草料打捆作业。停车支撑43用于打捆机在停机状态下的地面支撑。

[0082] 可选地,摩擦单向离合器4安装在蓄能平衡轮5上,PTO传动轴1的一端用于与动力

机械连接,另一端与驱动传动轴3连接,驱动传动轴3与摩擦单向离合器4连接,摩擦单向离合器4与蓄能平衡轮5连接,蓄能平衡轮5与主传动箱7连接。动力机械如拖拉机输出的动力依次经PT0传动轴1、驱动传动轴3、摩擦单向离合器4和蓄能平衡轮5到达主传动箱7,主传动箱7的动力被分配成三条路径进行输出,以实现打捆机的草料打捆作业。

[0083] 主传动箱7的第一条动力输出路径:主传动箱7分别与两个曲柄连杆10连接,两个曲柄连杆10分别与压实重锤11连接,压实重锤11用于压实草片。主传动箱7输出的动力通过曲柄连杆10的圆周运动变为压实重锤11的直线往复运动,使压实重锤11不断进行直线往复运动,不断锤击草片,将草片进一步压实。可以理解,曲柄连杆10包括两个,分别设于大机架27的左右两侧,两个曲柄连杆10共同带动压实重锤11运动。

[0084] 主传动箱7的第二条动力输出路径:主传动箱7与传动半轴50传动连接,传动半轴50分别与拨草叉32、预压装置300和打捆装置500连接,主传动箱7的动力经传动半轴50传递至拨草叉32,用于将草片输送至压实装置400中;动力经传动半轴50到达预压装置300中,用于将草料预压成片;打捆装置500包括计量轮19装置、相互联动的打结器17和打捆针架18,计量轮19装置用于计量草捆的长度,当草捆的长度达到预设长度,动力传递至打结器17和打捆针架18,打结器17用于对草堆打结成捆。

[0085] 主传动箱7的第三条动力输出路径:传动半轴50包括分设于机架两侧的左传动半轴51和右传动半轴52,左传动半轴51与右传动半轴52大致呈左右对称结构。主传动箱7和右传动半轴52端部的摩擦离合器42连接,摩擦离合器42与拨草指34连接,拨草指34与捡拾器36联动连接,主传动箱7的动力经摩擦离合器42传递至拨草指34和捡拾器36,拨草指34用于将捡拾器36捡拾的草料喂入预压装置300。可以理解,主传动箱7输出的动力带动捡拾器36进行从下向上的圆周运动,将地面的草料捡拾起来运送至预压装置300的入口,拨草指34将草料从预压装置300的入口拨送喂入预压室33中,对草料进行初步预压,之后通过拨草叉32将预压草片从预压室33挑送至压实装置400中。

[0086] 打捆机的机械结构以及打捆作业原理已属于本领域的现有技术,这里只做简单陈述。本实施例中主要说明智能控制系统如何与现有打捆机的机械结构结合,以实现对各工作模块的监测和调控,提高草捆的产出效率和产出质量。

[0087] 需要说明的是,本实施例中的描述的“连接”,可以是直接连接,也可以是通过中间元件间接连接,在与电信号相关的连接中,还可以指无线连接。本实施例中采用的传感器检测的各类信号、参数,可以是传感器本身直接检测获得,也可以是经过传感器检测的信号进行计算或换算得到,这里不作具体限定。

[0088] 本发明实施例提供的智能控制系统,可以对打捆机的捡拾装置100、拨草装置200、预压装置300、压实装置400、打捆装置500、排包装置600、主传动箱7、传动半轴50、摩擦离合器42、摩擦单向离合器4、PT0传动轴1、密度控制油缸28和贯流风机13等工作模块的工作状态进行检测和调控,并判断上述各个工作模块的工作是否正常。将工作人员的脑力劳动、体力劳动降到最低,降低故障率,减少甚至避免故障引起的失效,降低打捆机的故障率,提高打捆机的使用寿命。其次,通过对上述各个工作模块的协同控制,确保产出的草捆密度一致、重量一致,提高草捆质量的均匀性。草捆日志信息以及各个工作模块的作业信息等能够实时上传、存档,保证打捆机高效率地正常使用,延长使用寿命,提升打捆机的生产效率。此外,还有利于草捆后期的运输和贮藏等作业,降低草捆的运输成本;该智能控制系统也可以

应用在自动化无人装备中,无需人工实施调整和干预。只要能实现上述功能,无论其它智能控制系统或其它检测控制装置是否含有角度传感器、压力传感器、温度传感器、接近传感器、转速传感器、位移传感器、液位传感器、水分传感器26、称重传感器23和扭矩传感器等,无论含有一个传感器或多个传感器,无论其它智能控制系统或其它检测控制装置(一个、两个、多个)是整体构架,还是串、并联构架,只要能实现对上述各个工作模块进行检测、反馈及控制调整的,都属于本申请的保护范围。

[0089] 本发明实施例还提供一种打捆机,包括上述的智能控制系统,可以适用于各类型的打捆机,通配性好,实现产出的草捆密度均匀,草捆质量均匀一致,生产效率高,降低打捆机的故障率,提高打捆机的使用寿命。

[0090] 综上所述,本发明实施例提供了一种智能控制系统和打捆机,具有以下几个方面的有益效果:

[0091] (1) 本实施例提供的智能控制系统,通过摩擦单向离合器4两端的速差,逻辑计算摩擦单向离合器4的滑动系数,通过摩擦离合器42两端的速差,逻辑计算摩擦离合器42的滑动系数,判断摩擦单向离合器4和摩擦离合器42是否正常工作,并显示提醒维护保养时间。根据显示信息实现定时维护,故障预判,提高产品耐久性,延长打捆机的使用寿命。

[0092] (2) 智能控制系统能实时反馈预压门的位置信息,达到预设压力自动开启,逻辑计算每个草捆中的草片数量,并显示提醒用户对预压装置300的维护以及维护方法、保养时间等。能够实时反馈贯流风机13的风速、风量等信息,并显示提醒用户对贯流风机13的维护以及维护方法;实时反馈打结器17、打捆针架18的位置、打结器17的启动、打结回位等信息,并动态显示提醒用户对打捆装置500的维护和调试。该智能控制系统能实现对复杂结构的工况动态显示,制定维护、调整方法,并提醒用户按期进行维护,科学判断运动机构,以使各个工作模块合理动作,降低故障率,提高打捆机的生产效率和使用寿命。

[0093] (3) 智能控制系统能实时反馈捡拾器36的负荷和速度等信息,控制器45控制捡拾器36的高度,以减小负荷,或指令至拖拉机降低行走速度,并在显示装置46中实时显示对捡拾装置100等的维保建议,提示用户按期维保。此外,还能实时反馈左右两侧的曲柄连杆10以及压实重锤11的压草扭矩载荷,相应指示行走方向居中或偏左、偏右,并通过显示装置46实时显示行走方向,提醒用户对压实装置400等进行维保,并显示出相应的维保建议。

[0094] (4) 智能控制系统通过信号采集单元提取并反馈多种信息,比如可实时反馈草捆种类、大小、水分、草片、重量、密度等草捆日志信息,实时显示并上传草捆日志信息、各工作模块的作业信息等。还能实时调控草捆密度,确保输出的草捆重量一致,密度均匀,打捆机的故障率低,使用寿命长,实现打捆机高效率正常使用,生产效率高。将人为因素降到最低,减少甚至避免故障引起的打捆机工作失效。通过控制器45的逻辑计算,在显示屏上显示对草捆的密度调整方法和重量调整方法等,在显示屏上显示草捆的建议存放方法和使用时间等,起到实时显示提醒的作用。该智能控制系统可以与无人拖拉机协同控制,兼容性好,适用于各类型号的打捆机,容易实现整个作业过程的无人化、一体化,降低运营成本,为草捆科学使用规划提供依据。

[0095] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,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,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

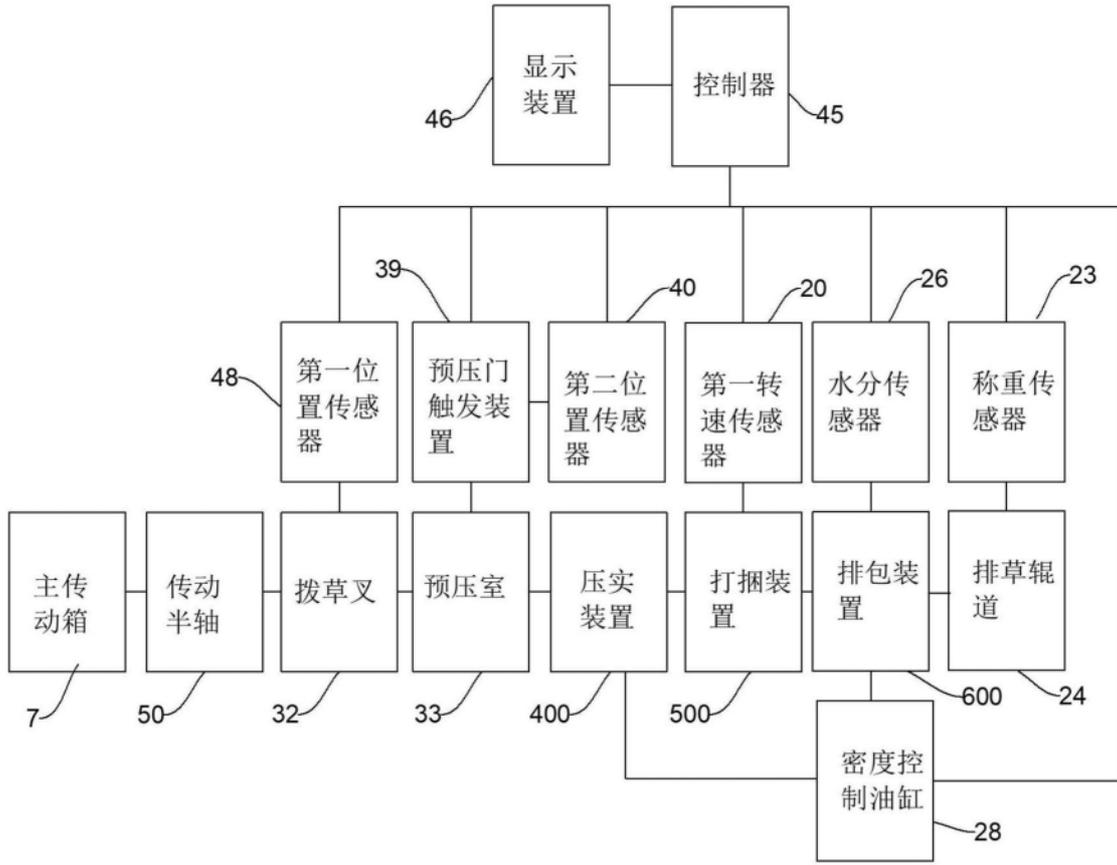


图2

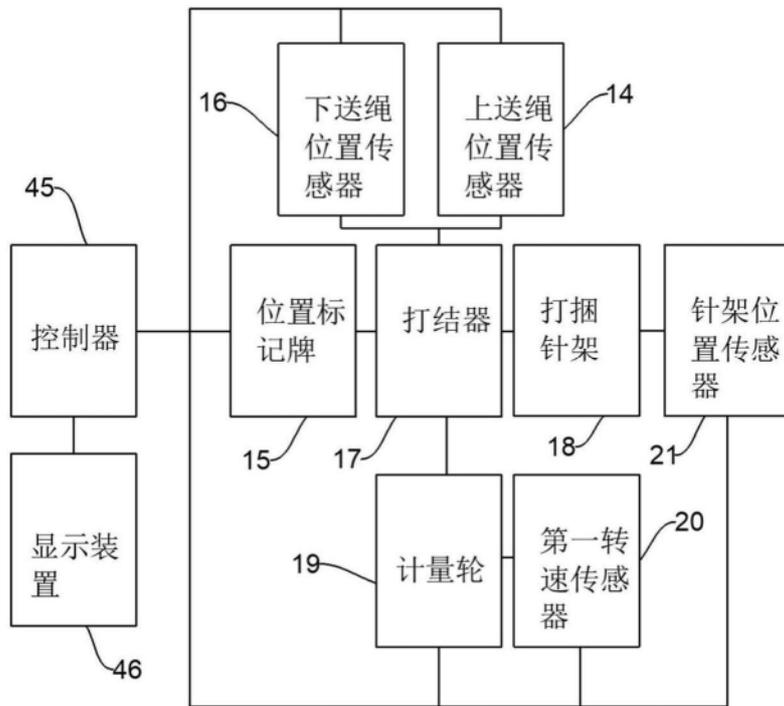


图3

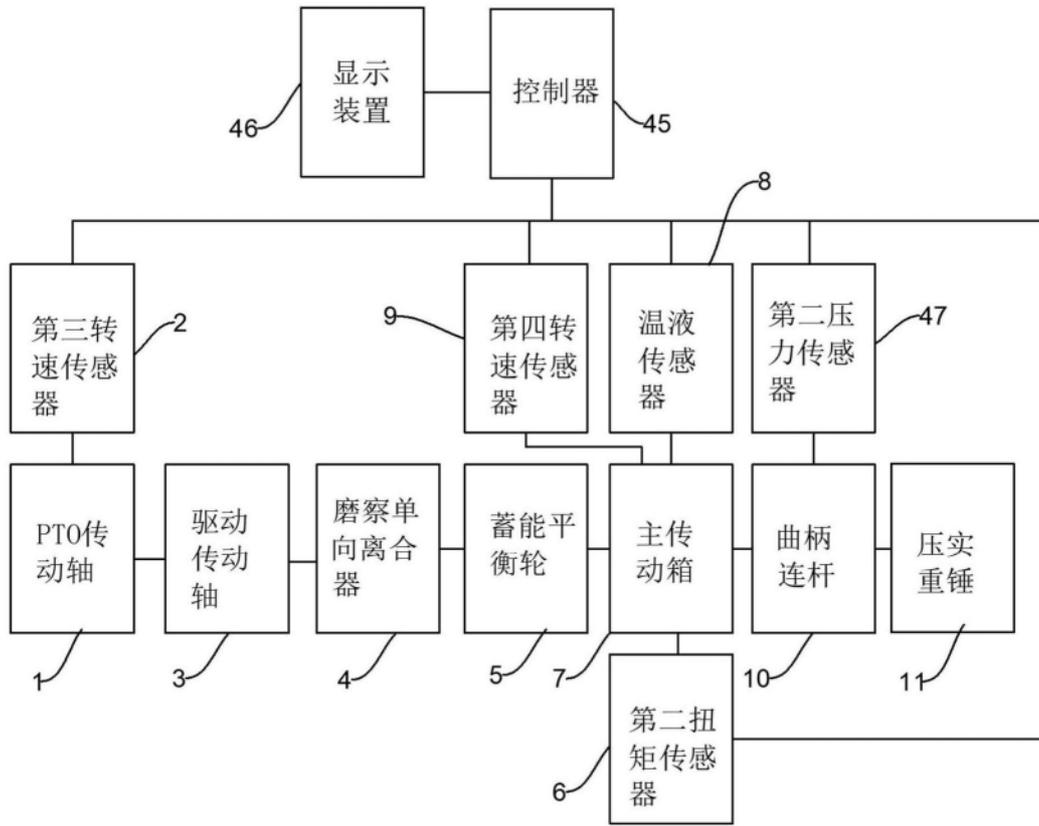


图4

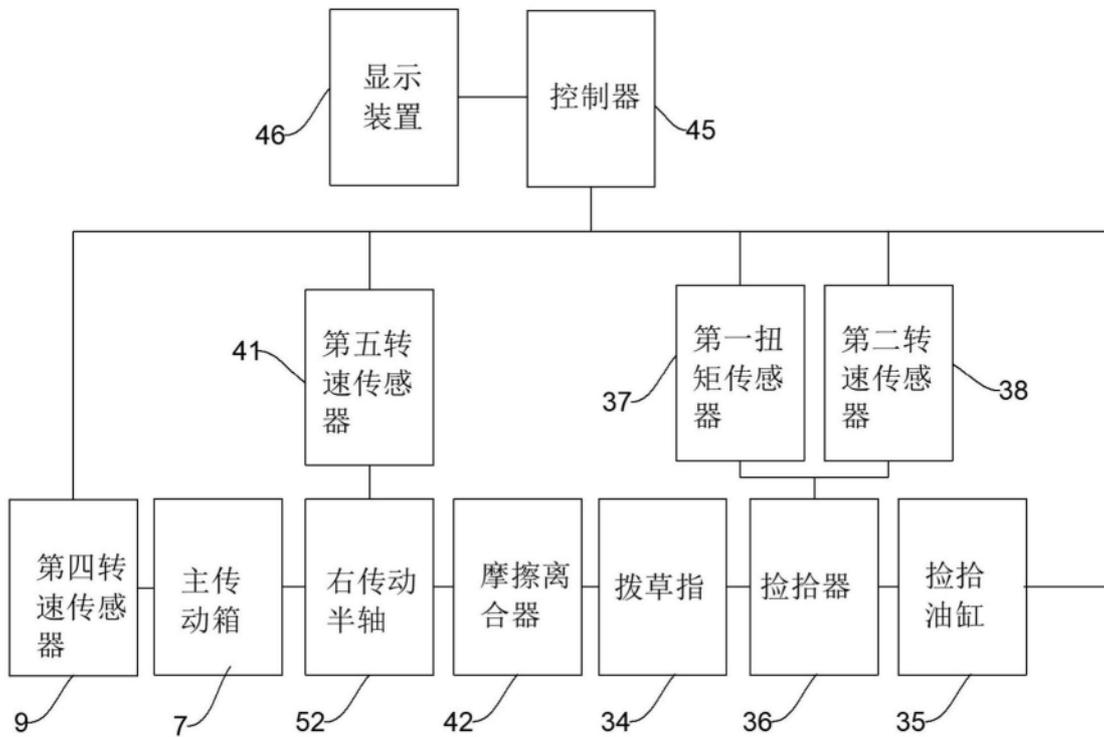


图5

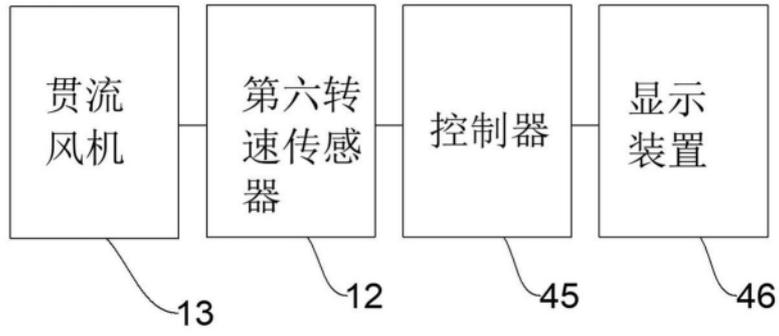


图6