

青贮饲料收获机电控磨刀装置设计

李雷霞, 赫志飞, 顾玲玲, 张丽丽, 华荣江

(中机美诺科技股份有限公司, 北京 100083)

摘要: 设计了一种用于青贮饲料收获机械液压系统上的电控磨刀装置, 介绍了装置的结构组成及工作原理, 优化了操作流程。装置操作方便, 安全可靠, 自动化程度高, 可大大减少磨刀时间, 节约农时, 对我国青贮饲料收获机及畜牧产业的发展有重要意义。

关键词: 青贮饲料; 收获机; 电控; 磨刀装置

中图分类号: S817.11 **文献标识码:** A **文章编号:** 2095-1795(2018)07-0095-03

Design of Electric Control Sharpener Device for Silage Harvester

LI Leixia, HE Zhifei, GU Lingling, ZHANG Lili, HUA Rongjiang

(MENOBLE Co., Ltd., Beijing 100083, China)

Abstract: A kind of electric control sharpener device based on mechanical hydraulic system of silage harvester was designed, structure and working principle of sharpener device were introduced, operation process was optimized. Sharpener device was safe and reliable, with convenient operation and high degree of automation, could reduce grinding time greatly and saving farming time, that is of important significance to development of China's forage harvester and animal husbandry industry.

Keywords: silage, harvester, electric control, sharpening device

0 引言

近年来, 随着国民经济发展和人民生活水平的提高, 对肉类和奶制品的需求量越来越多, 加速了畜牧产业的发展步伐。奶牛饲喂以及肉牛、肉羊育肥等都需要大量的青贮饲料, 这为青贮饲料收获机提供了广阔市场。青贮饲料收获机作为一种饲料作物收获机械, 为畜牧业发展提供了高效生产机具。青贮饲料收获季节较短, 过早、过晚收获都会造成饲料营养损失, 对青贮饲料收获机的工作性能和作业效率提出了更高要求^[1]。青贮饲料收获机作业质量的好坏和作业效率的高低直接影响了青贮饲料的质量和产量。提高青贮饲料机械化收获技术水平成为迫切需要解决的问题, 为青饲收获机械的发展提供了良好平台^[2]。

大量调研发现, 国内现有青贮饲料收获机为了提高饲料的适口性, 同时保证一定的切碎效果, 多数选用滚筒式切碎装置, 其结构紧凑, 滚筒上整齐排列较多的动刀, 能保证滚筒在较低转速时, 仍可获得较短的切碎段, 滚筒上的动刀速度一致, 切碎质量较好^[3]。但青贮饲料收获机在作业过程中, 滚筒切碎装置的动刀片主要用于切碎饲料, 会导致动刀磨损严

重, 动刀磨损直接影响饲料的青贮效率和质量, 磨损已成为我国青饲料切碎所面临的重大问题。现有的青贮饲料收获机一般都有磨刀装置, 但多数为手动机械式, 操作不方便, 且停机时间长, 延误收获时机, 已经不能满足广大用户的需求^[4]。

针对上述问题, 研究设计了一种青贮饲料收获机电控磨刀装置, 可以根据实际作业情况, 方便、快捷地实现磨刀, 缩短青贮饲料收获过程中的磨刀时间。装置结构简单, 操作方便, 流程安全可靠, 能较大幅度地提高青贮饲料收获机的作业效率。

1 电控磨刀系统应用必要性

青贮饲料收获机进行收获作业时, 受地块大小、种植密度和作业环境等因素影响, 整机负荷波动大, 要求青贮饲料收获机有较高的强度、良好的运转平稳性以及可靠性。我国青贮饲料收获机研究起步较晚, 关键零部件存在可靠性差、故障率高和使用寿命短的问题, 与国外先进青贮饲料收获机相比, 在割台设计、切碎器刀片自动刃磨、系统安全保护和电液自动控制等方面还存在一定差距^[5]。

青饲料收获机在设计研发过程中, 除要提高关键

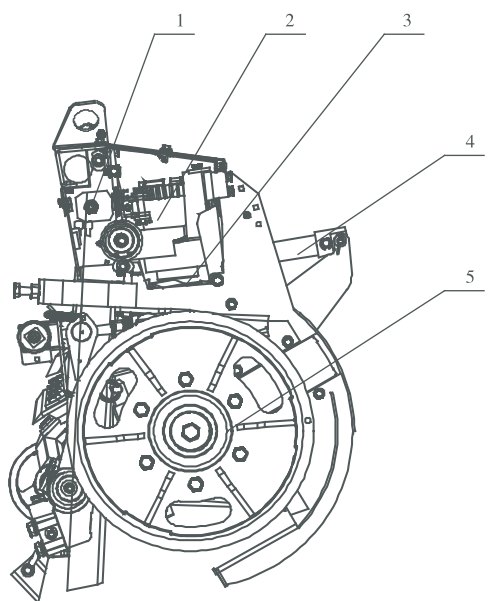
零部件可靠性和整机质量外,还需要考虑降低操作者劳动强度和提高机器工作效率,向自动化、智能化方向发展,缩短与国外先进青贮饲料收获机的差距,提高产品性能和市场竞争力^[6]。

近两年,国内青贮饲料收获机以加大功率为主流发展趋势,功率不断加大也加剧了一些关键零部件的磨损,特别是切碎滚筒装置的动刀刀片的磨损,主要表现为卷刃和刃口变钝。手动磨刀过程繁琐,每次磨刀,需要停机,不仅增加了工人的劳动强度,还浪费了大量时间。因此,减少磨刀时间,可有效提高青贮饲料收获机的作业效率。特别在青贮收获季节,动刀片锋利与否直接影响到青贮的效率和质量,磨刀操作流程也关系到工人的劳动强度和单位经济利益,设计一种电控自动磨刀系统是非常有必要的^[7]。

2 结构组成

2.1 总体结构

目前,我国大中型农场使用的青贮收获机主要为不分行收割自走式青饲料收获机,其结构主要由割台、喂入装置、切碎装置、抛送装置、发动机、底盘、驾驶室、液压系统和电气控制系统等部分组成^[8]。在田间可一次性完成对青贮作物的收割、切碎、揉搓和抛送装车等作业。切碎装置采用滚筒式,切碎效果好,设计有磨刀装置和定刀调整机构,磨刀时,无需将动刀片拆卸,就可以进行刃磨。切碎装置主要由切碎滚筒、动刀、磨刀油缸、磨刀盖板油缸及磨刀装置等组成,如图1所示。动刀在滚筒上倾斜排



1. 磨刀油缸 2. 磨刀装置 3. 动刀 4. 磨刀盖板油缸 5. 切碎滚筒

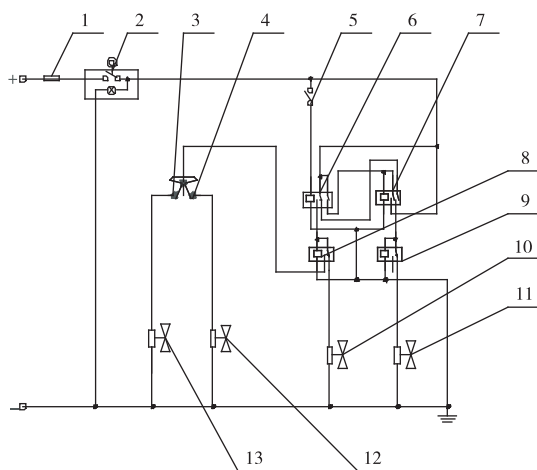
图1 切碎滚筒装置结构组成

Fig. 1 Structure of cutting cylinder device

列,主要用于切碎物料,同时也有抛送物料的作用。动刀片是切碎装置的主要工作部件,在切割过程中受秸秆组织里的氧化硅晶体、表面吸附的石英微粒及带入的沙石的作用,磨损非常严重,是易损件,拆卸、磨锐和调整,会浪费较多时间,尤其是在青贮玉米收获季节,作业周期短,磨刀问题不容忽视。如果刀片切割质量好,不仅可以显著缩短秸秆的青贮时间,还可以保存鲜嫩秸秆的水分,保证青饲料的适口性,提高单位的经济效益^[9]。因此,为青贮饲料收获机设计一种电控磨刀系统,具备一定的自动化程度,将会大大提高作业效率,提升产品的性能,增强产品市场竞争力。

2.2 电路系统结构

电控磨刀装置的电路系统主要包括保险丝、电源总开关、自复位开关第1接点、自复位开关第2接点、启动开关、控制继电器、时间继电器、盖板打开电磁阀、盖板关闭电磁阀、磨刀左移电磁阀和磨刀右移电磁阀,如图2所示。



1. 保险丝 2. 电源总开关 3. 自复位开关第1接点 4. 自复位开关第2接点 5. 启动开关 6. 控制继电器1 7. 控制继电器2 8. 时间继电器1 9. 时间继电器2 10. 盖板打开电磁阀 11. 盖板关闭电磁阀 12. 磨刀右移电磁阀 13. 磨刀左移电磁阀

图2 电路系统结构

Fig. 2 Structure of circuit system

3 主要工作原理

青贮饲料收获机正常作业一段时间后,动刀刃口变钝,需要停机进行磨刀。磨刀执行机构由磨刀装置、磨刀油缸和磨刀油盖板油缸组成。磨刀装置由磨刀盖板保护。每次磨刀之前,需要打开磨刀盖板,方可进行磨刀操作。青贮饲料收获机磨刀盖板的打开和关闭及磨刀作业的操作都是通过液压系统实现。发动机正常运转,怠速状态下,液压系统准备就绪,电控磨刀系统准备就绪,方可进行操作。

磨刀电路系统属于一个电气单元,需配备保险

丝。设定好时间继电器 1 和时间继电器 2 的时间(经验值是 6~8 s),接通电源总开关,系统具备工作条件。按启动开关,控制继电器 1 和时间继电器 1 工作,同时磨刀盖板打开电磁阀开始工作,到达设定时间后,磨刀盖板打开到位,磨刀电磁阀才能工作。磨刀盖板打开到位之后,接通自复位开关第 1 接点,磨刀左移电磁阀工作,接通自复位开关第 2 接点,磨刀右移电磁阀工作,如此往复数次,完成磨刀操作。当磨刀操作完成之后,关闭启动开关,同时控制继电器 2 和时间继电器 2 工作,盖板关闭电磁阀通电,盖板关闭至原始位置,完成一个电控自动磨刀的流程。

设计的电路系统有自锁保护,如磨刀盖板未打开,磨刀动作执行的自复位开关第 1 接点和第 2 接点均无法接通,实现了对磨刀装置的保护。另外,磨刀电磁阀工作完毕之后,关闭启动开关,磨刀盖板关闭的电磁阀自动工作,工作时间按设定时间,能实现自动关闭到位,也实现了收获机作业时对磨刀装置的密封和保护。

4 结束语

近年来,我国畜牧业发展取得了巨大成绩,肉类和奶制品类总产量均居世界首位,增产速度也名列世界前茅。用于生产奶、肉等副食产品的重要饲料来源是青贮饲料,国内对青贮饲料的需求越来越多,青贮饲料收获机作为一种饲料青贮收获机械,需求也逐年增加。设计开发的青贮饲料收获机电控磨刀装置,优化了操作流程,操作方便,安全可靠,自动化程度高,大大缩短了磨刀时间,节约了农时,提高了青贮饲料收获机的作业效率,对我国青贮饲料收获机及畜牧产业的发展有重要意义。

参考文献

[1] 赫志飞,朱孔欣,赵永亮,等.青贮饲料收获机市场回顾与展望[J].农业工程,2013,3(6):39-41.

HE Zhifei, ZHU Kongxin, ZHAO Yongliang, et al. Market review and forecast about silage harvester[J]. Agricultural Engineering, 2013, 3(6): 39-41.

[2] 杜永琪,赫志飞,华荣江,等.青贮饲料收获机反转吐料装置设计[J].农业工程,2015,5(2):73-75.

DU Yongqi, HE Zhifei, HUA Rongjiang, et al. Design on reversal-rotation spitting material device of forage harvester[J]. Agricultural Engineering, 2015, 5(2): 73-75.

[3] 赵毅彬,迟淑筠.玉米青贮机滚筒式切碎装置的设计[J].饲料工业,2005,26(15):10-13.

ZHAO Yibin, CHI Shujun. Design on table cutter of corn verdant harvester[J]. Feed Industry, 2005, 26(15): 10-13.

[4] 王进华,王泽群,贾晶霞,等.饲料收获机矮秆割台拨禾轮导轨运动轨迹研究[J].农业机械学报,2011,42(S1):152-155.

WANG Jinhua, WANG Zequn, JIA Jingxia, et al. Guide rail trajectory of mower table reel device for silage harvester[J]. Transactions of the Chinese Society for Agricultural Machinery, 2011, 42(S1): 152-155.

[5] 石秀峰,程前.玉米青贮饲料收获机研究现状及前景[J].农业技术与装备,2013(18):6-8.

[6] 王泽群,滕绍民,赵明.我国青贮饲料收获机械的发展现状[J].中国奶牛,2007(2):43-44.

[7] 陈菊芬.青饲切碎机刀片磨损规律及使用寿命研究[D].北京:中国农业大学,2004.

CHEN Jufen. A study on wear law and service life of moving blade of succulence cutter[D]. Beijing: China Agricultural University, 2004.

[8] 王进华,王泽群,刘汉武,等.9265型自走式矮秆青贮饲料收获机研究[J].农机化研究,2012,34(2):109-112,126.

WANG Jinhua, WANG Zequn, LIU Hanwu, et al. 9265 self-propelled mower table silage harvester research[J]. Journal of Agricultural Mechanization Research, 2012, 34(2): 109-112, 126.

[9] 滕绍民,朱孔欣,李雷霞,等.自走式不分行青贮机性能参数的优化设计[J].农机化研究,2009,31(8):134-136.

TENG Shaomin, ZHU Kongxin, LI Leixia, et al. Optimize design for self-propelled row independent forage harvester's cutter[J]. Journal of Agricultural Mechanization Research, 2009, 31(8): 134-136.