

烟草设备

“金神农”编烟机关键部件的改进与推广应用

魏小慧¹, 李爱华¹, 许树银¹, 吴自友¹, 崔海军²¹ 湖北省烟草公司十堰市公司 十堰 442000;² 湖北省十堰市隆萨奇工贸有限公司 十堰 442000

摘要: 为解决目前市面上编烟机存在的易掉线、易断针、成本高等难题,通过对核心机头、传动装置、电机装置等关键部件结构和材质的改进,新研发了“金神农”编烟机系列,经小范围推广试验表明:编烟质量好、性能稳定、成本低、效益高,香料烟手摇编烟速度达 60 m/h,烤烟电动编烟速度达 108 m/h,现已定型生产。

关键词: 编烟机;应用;经济效益

doi: 10.3969/j.issn.1004-5708.2011.03.006

中图分类号: TS443

文献标识码: A

文章编号: 1004-5708(2011)03-0029-03

Improvement and application of key components of the “Jin Shennong” tobacco-weaving machine

WEI Xiao-hui¹, LI Ai-hua¹, XU Shu-yin¹, WU Zi-you¹, CUI Hai-jun²¹ Hubei Shiyen Municipal Tobacco Company, Shiyan 442000, China;² Long Saqi Industry & Trade Co., Ltd., Hubei, Shiyan 442000, China

Abstract: A new tobacco-weaving machine called “Jin Shennong” was designed and applied to eliminate current shortcomings of similar products and to increase efficiency. The machine's tobacco-weaving speed was designed to be 60 m/h with hand, and 108 m/h with electromotor. Test results showed that the machine worked well, and labor force was obviously reduced.

Key words: tobacco-weaving machine; application; economic benefit

目前我国正处于由传统农业向现代农业转变的关键时期,以农业机械化为中心环节的烟草农业现代化正逐步展开。烟叶生产中传统的人工编烟虽然耗费劳力和时间,但具有编持均匀、牢固的优点,目前我国还没有比较理想的设备可以代替,烟叶编持仍主要由人工完成^[1-5]。湖北省烟草公司十堰市公司借鉴国内外先进经验,结合我国烟叶以山区种植为主的生产特点,开发了较为经济实用的手摇和电动编烟机械以代替人工编烟,有效地降低了劳动强度,提高了编烟效率和烤房周转能力,促进了烟叶生产的可持续发展。

1 编烟机研究概况

编烟是烟叶调制的一个重要环节,是烟叶生产环节最繁琐的劳动之一。为减少编烟环节的用工,提高劳动效率,早在 20 世纪 70~80 年代,国外就已经开始以堆积烘烤取代手工编烟^[1,6],90 年代初开始,我国也

开始了“烟叶编烟机”的研究。安徽、湖南、河北、福建等地都相继开发了各种类型的编烟机^[1-2,6-7]。十多年来,我国编烟机械研究已有了较大进步,机型多样,以链式缝纫编烟机械较为先进。但普遍存在编烟易掉线、易断针、易扎断叶脉、价格贵、拆卸不便等问题。

2 “金神农”编烟机的构造

2.1 工作原理

“金神农”编烟机是一种能对烟叶进行编扎成串的专用机械设备。根据烟叶类型和动力的不同,分为香料烟手摇编烟机和烤烟电动编烟机两种机型。其构造主要由工作机(缝合部件)和辅助部件组成,通过弯针和直针的配合运动,形成链式缝合。基本功能设计是将烟叶摆放在输送带上,启动电机或手摇驱动传动机构后,输送带将烟叶输送至针杆传动机构与钩线传动机构之间,在压料装置的辅助下,进行压紧编扎。在每串烟叶编扎结束后,空针部分会产生一条链式线际,自动打结,防止剪线后烟叶脱落,便于晾晒或烘烤时吊挂。

2.2 总体构造

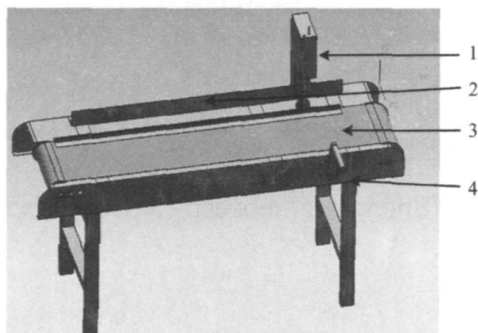
手摇编烟机结构借鉴云南昆明理工大学王成设计的半自动编烟机,对其关键部件进行改造。电动编烟机

作者简介: 魏小慧,女,农学硕士,Tel: 0719-8899265, E-mail: weixiao-hui1023@163.com

许树银(通讯作者),男,本科,高级农艺师,Tel: 0719-8890778

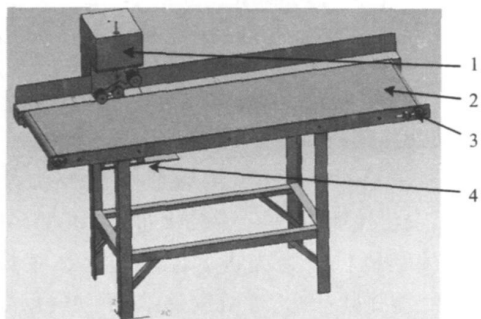
收稿日期: 2010-05-05

在手摇编烟机的基础上,又参考河北省青县飞虹机械厂生产的奔牛牌全自动编烟机和福建省烟草专卖局开发的自动编烟机设计。手摇和电动两种类型编烟机主要由针杆-钩线传动机构、输送装置、压料装置等组成(见图1,2)。针杆-钩线传动机构主要完成钩线编扎动作,实现烟叶的编扎成串;输送装置可实现烟叶的手动或电动传送;压料装置可方便地将烟叶引入压料带与支撑装置之间的通道中以进行下一步的上线工作^[2]。



1 针杆-钩线传动机构,2 限位压料装置,3 输送装置,4 手摇装置

图1 手摇编烟机整体构造



1 机头装置,2 输送装置,3 传送装置,4 电机装置

图2 电动编烟机整体构造

2.3 关键部件

2.3.1 手摇编烟机关键部件的改进

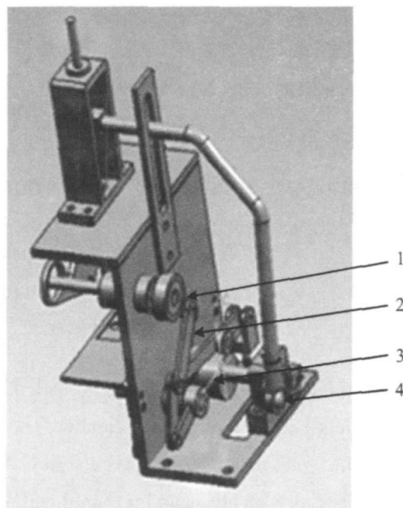
(1)针杆-钩线传动机构。采用双向多位驱动凸轮控制钩针运动轨迹,利用此凸轮一次性完成钩线和让针两个动作,运动轨迹准确稳定,非接触式运动配合,配合直针的上下运动,形成单线链式线迹,并将汽车上的万向传动机构直接应用在针杆传动上,磨损小,转动更加灵活。与云南半自动编烟机的单向凸轮驱动直针与钩针相互接触挤压形成线迹有别,克服了编烟机直针易碰断,相对位置调节困难,稳定性差,噪音大等缺点。

(2)机头装置。采用全封闭结构,改变了现有编烟机机头裸露设计,有效保护机头配件,减少机械维护,操作安全,外形美观。

(3)传送装置。采用单向推力步进传送机构,无噪

音,无间隙,停位准确,装配简单,成本低,且安装有可视化调节装置,可根据烟叶的大小和厚薄调节针头在叶片上的扎线点,满足用户不同需求。而云南半自动编烟机采用的是棘轮棘爪,非标准件,加工成本高,易磨损,更换困难,不符合山区烟叶生产条件。

(4)输送装置。输送带材质由帆布更换为PE工业加厚输送带,并重新设计滚筒与挡极限位,彻底解决了输送带的跑偏现象。



1 单向推力轴承;2 曲杆;3 偏心轮;4 万向传动机构

图3 机头整体控制传送装置

2.3.2 电动编烟机关键部件的改进

(1)机头装置。采用整体设计结构,即直针与钩针相对运动在一个整体上,配合稳定,安装体采用钢板冷成型技术完成,轻便耐用,安装位采用数控定位制作,安装后配合精准。而河北和福建的自动编烟机机头装置为分体式安装,直针与钩针相对运动完成动作,钩线不稳定,易掉线,易断针,且整个安装体采用铸造完成,笨重、安装精度差。

(2)传动装置。利用偏心轮改变轨迹技术,输送带与压料机构的传输方式由原来的链轮链条传动改变为偏心轮、单向推力轴承加曲杆驱动,这种设计克服了链轮链条传动噪音大、易脱链、安装麻烦、调节量小等问题,可使输送带与压料装置的传输距离调节范围更大,且易加工和装配,成本低,噪音小。

(3)传送装置。采用改良PE合成材料,重量轻,造价低,加工方便,无空转,摩擦系数合适,延长了输送带寿命。而河北全自动编烟机,主动和从动带动套筒为金属套筒,笨重,造价高,制造工艺麻烦,且主动套筒摩擦系数大,导致输送带寿命缩短。

(4)电机装置。鉴于河北全自动编烟机为可调速电机,转速不稳定,输出力矩小,启动瞬间需较大力矩,为保证能正常启动,必须选用大功率电机,成本高。“金神农”电动编烟机选用小功率电机,配合蜗轮蜗杆装置减速,同时产生大扭矩,启动运转轻松、稳定,制造成本低。

(5)主体构成。“金神农”电动编烟机分机头装置总成与机身装置总成,便于拆卸安装和运输,提高装配效率,降低运输成本。

3 “金神农”编烟机应用

表 1 香料烟不同编烟方式烟农每 667 m² 每年投入成本比较

编烟方式	编烟速度(m/h)	所需材料	所需费用(元)			投入成本(元)
			材料费	设备折旧费	人工费用	
人工编烟	12	草绳 400 根	53.3	0	120.0	173.3
手摇编烟机	60	棉线 14 卷	21.0	6.0	24.0	51.0

注:手摇编烟机销售价为 1000 元/台,按国家有关政策补贴 70%后,烟农每台仅付 300 元,可承担 10 亩作业,可使用 5 年;草绳可使用 3 年,每根 0.4 元;棉线为一次性消耗品,每卷 1.5 元。

3.2 电动编烟机用于烤烟编烟

烤烟叶片较大,宜采用电动编烟机进行编烟。经小范围试用,结果表明:(1)编烟质量可靠。无断针、掉线等问题,在相同的烤房内,所编烟叶与手工编烟调制

3.1 手摇编烟机用于香料烟编烟

香料烟叶片小,人工摆烟速度慢,适宜用手摇编烟机。2009 年,“金神农”手摇编烟机投入使用 322 台,分布于鄯西县上津、羊尾、河夹三个香料烟生产基地乡镇。实践表明:(1)可保证编烟质量。没有出现掉线和扎断叶脉、叶片的问题,所编烟叶与手工编烟调制效果相同;(2)提高了编烟效率。机械编烟的人均效率是手工编烟的 5 倍;(3)降低了编烟成本。用手摇编烟机,每 667 m² 的烟叶编烟成本由 173.33 元降为 51 元(见表 1)。

效果相同,且容易拆解;(2)编烟效率提高。机械编烟的效率是手工编烟的 2.77 倍;(3)编烟成本降低。电动编烟机的编烟成本为 34.0 元/667 m²,手工编烟成本为 80.5 元/667 m²(见表 2)。

表 2 烤烟不同编烟方式烟农每 667 m² 每年投入成本比较

编烟方式	编烟速度(m/h)	所需材料	所需费用(元)			投入成本(元)
			材料折旧费	设备折旧费	人工费用	
人工编烟	38.99	棉线 7 卷+竹竿 60 根	10.5+10.0	0	60.0	80.5
电动编烟机	108.00	棉线 7 卷	10.5	1.8	21.7	34.0

注:手摇编烟机销售价为 3000 元/台,按国家有关政策补贴 70%后,烟农每台仅付 900 元,且可承担 100 亩作业,可使用 5 年;竹竿可使用 3 年,每根 0.5 元;棉线为一次性消耗品,每卷 1.5 元。

4 讨论

1)“金神农”编烟机推广使用效果良好,但还需改进。如:外观需由喷漆改为烤漆,使之更加精美;手摇编烟机机身钢板厚度需由 1.2 mm 增加到 1.5 mm,使整体强度加强,稳定性更好。

2)在推广应用,需加大烟农的使用技术培训力度,加快手摇编烟机在香料烟种植区的普及,充分发挥电动编烟机在烤烟烘烤工场和种植大户中的积极作用,使我烟区烟农通过提高编烟效益,降低用工成本,切实得到农业机械化带来的便利和实惠。

参考文献

[1] 马啸,王战义,郭瑞,等.烤烟编烟机的研究现状及展望[J].河北农业科学,2009,13(5):148-149,160.
[2] 黄卫东,彭小冬,王胜雷,等.烟叶编持机的设计与开发[J].农机化研究,2009(3):98-100.
[3] 丁伟,王丰,李继新.加拿大烟叶生产对我国现代烟草农业建设的启示[J].中国烟草学报,2008,14(1):47-50.
[4] 黄元炯,刘建波,石威.现代烟草农业科技进步的成效、问题与对策思考[J].中国烟草学报,2008,14(5):53-58.
[5] 黄志坚,宋秀中,程彪.基于“3S”技术的数字化烟草农业研究概况及展望[J].中国烟草学报,2008(14):65-70.
[6] 杨鹏,宋朝鹏,冯长春,等.烟叶烘烤方法和设备[J].河北农业科学,2008,12(10):162-163,166.
[7] 陈恩明,朱志伟,张晓辉.我国烟草田间生产机械化现状及发展对策[J].农机化研究,2008(10):227-230.