

[新设备·新材料·新方法]

DOI:10.3969/j.issn.1005-2895.2012.06.021

内置杆气压缸驱动杠杆增力双工位 核桃破壳装置

黄颖,王明娣,钟康民,刘勇涛,张弛

(苏州大学机电工程学院,江苏苏州 215021)

摘要:传统核桃破壳机生产效率低,结构复杂,不易维护。文章通过运用对称结构,并结合气动与增力杠杆,设计出了一种内置杆气压缸驱动的杠杆增力双工位核桃破壳装置。该破壳装置仅用一个气缸便可实现两个工位工件的破壳,结构简单,生产效率高,节能环保。图1参9

关键词:双工位核桃破壳装置;杠杆增力机构;内置杆气压缸;气缸

中图分类号:TS255.35;TH138.9 文献标志码:A 文章编号:1005-2895(2012)06-0077-02

Machine of Breaking Walnut Shell of Double-Location Driven by Air Cylinder with Built-in Pole

HUANG Ying, WANG Mingdi, ZHONG Kangmin, LIU Yongtao, ZHANG Chi

(School of Mechanical and Electric Engineering, Soochow University, Suzhou 215021, Jiangsu, China)

Abstract: Traditional machines of breaking walnut shell are maintained hardly which have low production efficiency and complex structure. Through symmetrical structure combining with air cylinder and force-amplifier, the paper designed the machine of breaking walnut shell of double-location driven by air cylinder with built-in pole. The machine can implement to clamp workpiece at two stations only with one air cylinder, which has simple structure, high production efficiency and environmental protection. [Ch, 1 fig. 9 ref.]

Key words: machine of breaking walnut shell of double-location; lever force-amplifier; air cylinder with built-in pole; cylinder

0 引言

普通的多工位核桃破壳装置^[1]结构复杂,制造成本高,装置的零部件容易出现故障。文中介绍的双工位核桃破壳装置的设计思路是:利用内置杆气压缸^[2]的双向对称功能,及杠杆机构的变向功能^[3-5],仅使用1个气缸,就能够完成对2个工位核桃的夹紧。

1 工作原理

当二位四通电磁换向阀的线圈得电,气路处于图1上图所示左端位置时,压缩空气进入下端气腔,推动活塞向上运动,从而推动杠杆作逆时针摆动,由于内置活塞杆上加工有一个径向的矩形孔,铰接于杠杆右端的滚轮便在该矩形孔内滚动,这时,恒增力杠杆^[6]起作用,左

端施力元件对上侧核桃进行破壳。而后控制系统使得二位四通电磁换向阀的线圈失电,气路处于图1下图右端位置时,则压缩空气进入上端气腔,推动活塞向下运动,杠杆作顺时针摆动,左端施力元件离开上侧核桃,然后对下侧核桃进行破壳。在对下侧核桃进行破壳的过程中,同时对上侧的核桃进行装卸,如此循环。

2 力学计算

图1中,夹紧力 F 计算公式如下

$$F = \frac{\pi D^2 p L_1 \eta_1 \eta_2}{4 L_2} \quad (1)$$

式中, D 为气缸活塞的直径, p 为压缩空气压力, η_1 为气缸的传动效率,通常取0.7~0.9, η_2 为杠杆的传动效率,

收稿日期:2012-06-17;修回日期:2012-06-28

基金项目:2011年大学生创新性实验计划(111028529)

作者简介:黄颖(1988),女,山东泰安人,硕士研究生,主要研究方向为机构创新设计。E-mail:huangying_0321@163.com

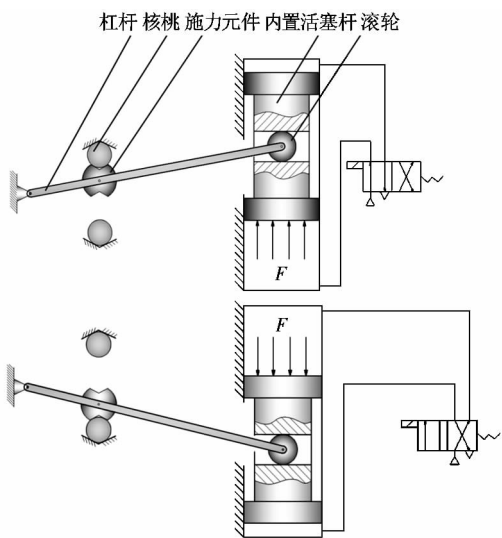


图1 内置杆气压缸驱动杠杆增力
双工位核桃破壳装置

Figure 1 Machine of breaking walnut shell of double-location driven by air cylinder with built-in pole
通常取0.97。 L_1 为动力臂长度, L_2 为阻力臂长度。

在该装置中,由于采用的是恒增力杠杆机构,比常见的一般杠杆机构缩短了一个阻力臂长度,可以显著减小装置的体积,特别是水平方向尺寸。在实际生产中,本装置也可以应用于对其它坚果进行破壳。根据不同坚果的破碎力要求,可以设置不同的动力臂与阻力臂的长度比,以扩大该装置的应用范围。

3 总结

内置杆气压缸驱动杠杆增力双工位核桃破壳装

(上接第76页)

子即将进入远休止角(大)区域,当弧面凸轮带动从动件滚子完成了90°的旋转后,平面沟槽凸轮中的滚子恰好完成在远休止角(大)区域的运动。

4 结论

1) 和传统的双弧面凸轮式机械手相比较,平面沟槽凸轮与弧面凸轮结合式机械手体积明显小,结构简单,避免了拨叉与箱体发生干涉。

2) 平面沟槽凸轮运动与啮合过程动作准确、运动稳定、无冲击、工作节奏快、使用寿命长。

3) 对于完成举升运动的平面凸轮进行了分析,确定了平面沟槽凸轮的角度参数及运动规律,并且对平面沟槽凸轮与弧面凸轮的位置关系进行了相应阐述。

这种弧面凸轮与平面沟槽凸轮结合的机械手运动装置,用于流水线作业及其他的转位搬运工作,相对而

置,具有以下显著优点:

1) 该核桃破壳装置利用内置杆气压缸双向对称功能,只用一个气缸就能实现两个工位核桃的顺序破壳,与常规破壳装置^[7-8]相比,不仅少用一个气缸,而且节省占用空间。

2) 该核桃破壳装置的力传递元件是简单的恒增力杠杆机构,在理论增力系数一定的条件下,比一般杠杆机构在纵向上缩短了一个阻力臂的长度,结构紧凑。

3) 气缸的正反行程都能对核桃进行破壳,避免了一般气缸空行程的能量浪费,节能环保^[9]。

参考文献(References):

- [1] 史建新,董远德.多工位气动式核桃破壳装置:中国,CN 101862015 B[P].2012-01-11.
- [2] 盛小明,钟康民.基于固定式无杆活塞缸驱动的增力夹紧机构[J].机械制造,2005,43(10):71-72.
- [3] 王明娣,司广瑞,钟康民,等.基于无杆活塞气压缸的二次正交铰杆增力多点浮动夹紧装置[J].机械制造,2008,46(5):69-70.
- [4] 窦云霞,钟康民.无液压泵式气液增压双工位液压拉深机[J].制造技术与机床,2010(11):58-59.
- [5] 王明娣,钟康民,左敦稳,等.气动肌腱与杠杆-铰杆增力机构的组合装置[J].新技术新工艺,2005(12):26-27.
- [6] SI Guangju, ZHONG Kangmin, JIA Junpeng. Two-point floating clamping device based on fixed cylinder with double-piston and toggle-lever force amplifier[J]. Advanced Materials Research, 2011,201/203:2220-2223.
- [7] 辛动军,史建新.核桃剥壳机导向装置试验研究[J].新疆农业大学学报,2001,24(3):79-82.
- [8] 何义川.气动击打式核桃破壳机的设计及试验研究[D].乌鲁木齐:新疆农业大学,2010.
- [9] 吴凡,钟康民.基于三次正交铰杆增力机构的绿色气动夹具设计[J].机床与液压,2011,39(14):46-47.

言,运动准确、结构紧凑。这种机械手装置的应用有利于提高生产过程的机械化和自动化水平,提高劳动生产率 and 产品质量,节约生产成本减少劳动力,对于提高我国机械行业的自动化水平的有着积极作用。

参考文献(References):

- [1] 彭国勋,肖正扬.自动机械的凸轮机构设计[M].北京:机械工业出版社,1990.
- [2] 刘昌祺,牧野洋,曹西京.凸轮机构设计[M].北京:机械工业出版社,2005.
- [3] 蔡正敏.弧面分度凸轮机构的研究[M].北京:西安:西安理工大学,2000.
- [4] 周开勤.机械零件手册[M].北京:高等教育出版社,1999.
- [5] 成大先.机械设计手册:机构[M].北京:化学工业出版社,2004.
- [6] 刘加利.弧面凸轮设计与精密加工的研究[D].淄博:山东理工大学,2006.
- [7] 杨玮.弧面凸轮机械手系列化及样机的设计与试制[D].咸阳:西北轻工业学院,2002.
- [8] 杨方.弧面凸轮分度机构的啮合理论分析[J].大连:大连轻工业学院学报,1995(9):46-52.

[新设备·新材料·新方法]

DOI:10.3969/j.issn.1005-2895.2012.06.022

基于 ANSYS 的插针式烟叶运输车

沈明明¹, 张大斌¹, 王 丰², 尹存宏¹

(1. 贵州大学 机械工程学院, 贵州 贵阳 550003; 2. 贵州省烟草公司 黔西南州公司, 贵州 兴义 562400)

摘 要:为了提高烟叶采、运、烤流程的速率以及资源利用率,优化烤烟生产设备,降低烤烟生产成本。采用分离装配模式设计出可分离于运输车的挂烤箱,此挂烤箱设有新型插针板,通过插针可直接固定烟叶从而省去传统烤烟加工方式中的编烟环节,并运用与密集烤房中的轮槽相配合的滑轮机构达到集采、运、烤一体化的目的。利用 ANSYS 有限元分析软件对挂烤箱其进行静力学分析,优化烟叶运输车结构。通过对比试验得出:此烟叶运输车平均降低烤烟成本 37%。图 7 表 1 参 9

关 键 词:烟叶运输车;插针;一体化;ANSYS 软件;优化

中图分类号:TS43;TP391.7 文献标志码:A 文章编号:1005-2895(2012)06-0079-04

Needle Type Tobacco Leaf Truck Based on ANSYS

SHEN Mingming¹, ZHANG Dabin¹, WANG Feng², YIN Cunhong¹

(1. College of Mechanical Engineering, Guizhou University, Guiyang 550003, China;

2. Branch of Qianxinan, Guizhou Province Tobacco Company, Xingyi 562400, Guizhou, China)

Abstract: In order to improve the speed of tobacco leaf picking, transporting, roasting and resource utilization, to optimize the flue-cured tobacco production equipment and reduce the cost of tobacco production, the paper adopt the separation assembly mode to design detachable truck hanging oven which equipped new type inserting needle plate, through which comfixed tobacco leaf without step as traditional roasting processing did pulleys to match the round slot in the bulk curing barn institutions to central purchasing, transport, grilled integration. Static analysis was analyzed by the ANSYS finite element analysis software for hanging oven, which optimized the structure of the transport vehicle of leaf tobacco. Obtained by comparing the test, the tobacco truck lower flue-cured tobacco costs 37%. [Ch, 7 fig. 1 tab. 9 ref.]

Key words: transport vehicle of leaf tobacco; inserting needle; integration; ANSYS software; optimization

0 引言

目前,国内烟叶的采收主要通过人力采集、装箱搬运、分类编烟等离散过程来完成^[1],收获的烟叶挂竿后置于普通密集式烤房中烘烤^[2],烟叶的整个采烤工艺繁琐。为提高烟叶运输效率,省去编烟环节,加速绑烟装炕、解杆卸烟以及增大烤房装烟容量。文章设计了一种能集采、运、烤为一体的插针式烟叶运输车,并用 ANSYS 对其进行静力学分析,最终在满足承载条件下使其结构最优化。

1 插针式烟叶运输车的结构设计

为满足能够完成采、运、编、烤的工作,运输车结构主要采用框架体与车底座的分离装配形式^[3]。框架体底部采用网格面来保证在烘烤过程中空气流动均匀通畅,并在其顶部设计了便于与烤房滑道配合悬挂的滑轮机构。其特征是框架体装满烟叶后可以直接从车底座卸下,然后运送至烤房进行烘烤。

研究表明,与常规挂竿装烟方式相比,散叶烟筐装烟可以显著降低烤烟烘烤环节的用工成本和耗能成

收稿日期:2012-05-05;修回日期:2012-06-10

基金项目:贵州省烟草公司黔西南州公司横向课题《烟叶采、运、烤一体化系列装置的设计与应用》

作者简介:沈明明(1988),女,贵州贵阳人,硕士研究生,主要研究方向为机械电子工程。通信作者:张大斌,E-mail:yichforever@163.com