稻草菌基成型接种机的设计

陈义厚 (长江大学机械工程学院,湖北 荆州 434023)
江宏林 (湖北省荆州市城南开发区,湖北 荆州 434000)
吴 刚 (重庆大学机械工程学院,重庆 400044)

[摘要]对稻草菌基成型接种机的结构、工作原理作了介绍,并对主要技术参数作了说明。该接种机可作为利用稻草作为原料生产食用菌的菌基制造设备。
[关键词]稻草菌基成型接种机;结构;设计
[中图分类号]S226 [文献标识码]A [文章编号]1673-1409(2006)03-0185-03

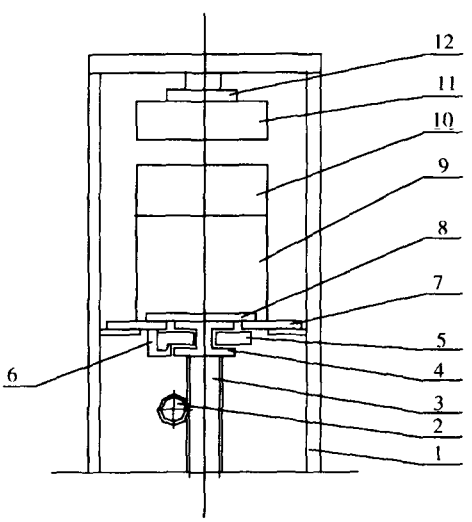
近年来,随着人民生活水平的不断提高,金针菇、平菇、香菇等食用菌食品的需求量日益增大,因此,解决食用菌生产的原材料紧缺问题已日益突出。目前,国内已有专家研究出利用稻草作为原料生产食用菌的方法,其工艺是成熟的,并且经济效益相当可观[1]。但由于缺少相应设备将稻草原料进行初加工,故未得到广泛推广。为此,笔者设计了一种机械——稻草菌基成型接种机,可将通过自行设计的稻草撕裂机[2]撕裂后的稻草进行装袋,制成中央有通孔的空心栽培袋(简称菌基),以满足生产食用菌的要求。

1 结构及工作原理

1.1 工作原理

该稻草菌基成型接种机由机架1、齿轮2、齿轴3、轴顶帽4、卡板5、滑槽6、台板7、顶料盘8、成型桶9、型筒10、菌种斗11、接种器12、电机和按钮等组成,其结构如图1所示。

由图1可见,齿轮2安装在机架1下部,齿轴3垂直在机架1中央与齿轮2啮合,轴顶帽4成"工"字形,装在齿轴3顶部,其上是顶料盘8,顶料盘8座落在成型桶9底部,成型桶9安装在台板7上,台板7座落在机架1中部的支架上,成型桶9底部和台板7中央有孔,其孔径大于轴顶帽4外径,台板7下有卡板5,卡板5呈"U"形,其"U"形的两边对准轴顶帽4的两凹槽,台板7下有滑槽6,滑槽6固定在台板7下面,菌种斗11位于机架1顶部中央,菌种斗底均布有孔,孔上有接种器12。



1.机架;2.齿轮;3.齿轴;4.轴顶帽;5.卡板;6.滑槽;7.台板;8.顶料盘;9.成型桶;10.型筒;11.菌种斗;12.接种器

图1 结构图

Figure 1 Structure of the machine

该机工作原理如下:稻草等原料经稻草水洗撕裂机撕裂、挤压机挤压处理后,在型筒10内被挤压成中央有通孔的圆柱形坯料,将型筒10置于成型桶9上,卡板5左移,嵌入轴顶帽4的凹槽中,按钮启动电机正转,齿轮2使齿轴3通过卡板5带动台板7上行,菌种斗11将型筒10内的坯料压入成型桶9内,接种器12向斗底孔注入菌种,按电钮启动电机反转,齿轴3下行使台板7回复原位,取下型筒9,将塑料筒袋套住成型桶9,卡板5右移脱出轴顶帽4,按电钮使电机正转,顶料

[收稿日期]2006-04-25
[第一作者简介]陈义厚(1970-),男,湖北监利县人,工学硕士,长江大学机械工程学院副教授.

盘 8将原料顶进塑料筒袋内,扎紧袋口,即成为菌基。

1.2 结构特点与说明

(1)本机采用齿轮传动,易于安装及检修更换零件,结构简单、合理,操作简便、安全,工效较高;

(2)型筒 10 内的圆柱形料坯必须首先在挤压机上挤压成型,为此设计有专用的六工位挤压成型机;

(3)用于装袋的原料稻草必须在撕裂机上进行预加工,为此设计有专用的稻草水洗撕裂机[2]。

2 电机功率计算

根据试验测定,齿轮 2 上行时的顶料力 F 约为 1 000 N。

$N_{电}=(Fv)/(1\ 000\eta)$ kW

其中:$\eta=\eta_1\cdot\eta_2$

式中:F——齿轴上行时的顶料力(N);v——齿轴上行的速度(m/s);η——工作机的效率;η_1——齿轮传动效率;η_2——轴承效率。

查表知 $\eta_1=0.9$,$\eta_2=0.98$[3]。根据测定取 $F=1\ 000$ N,根据设计取 $v=0.3$ m/s。所以:

$N_{电}=(Fv)/(1\ 000\eta)=(1\ 000\times0.3)/(1\ 000\times0.9\times0.98)=0.34$ kW

查电动机标准选用手册可知,选用 0.55 kW 的 Y801-4 电机[4]。

3 控制电路设计

若要使电动机改变旋转方向,只要改变通入电动机三相定子绕组中的任意三相的电源即可。利用按钮、接触器可组成电动机的正、反转控制电路,使用按钮、接触器双重联锁的正反转控制电路,其电路图如图 2 所示。按启动按钮 SB2,使接触器 KM1 通电吸合,主触点闭合,使电动机按 U、V、W 的相序接触电源而启动,电动机正转,KM1 动合辅助触点闭合自保,动断辅助触点断开,断开 KM2 的通电回路,防止 KM1 与 KM2 同时通电而造成电源短路。若要使电动机反转,只要按下停止按钮 SB1,接触器 KM1 失电,再按反转按钮 SB3,使接触器 KM2 通电并自保,其主触点闭合,使电动机以 W、V、U 的相序接通电源而启动,电动机反转。KM2 的动断触点串在 KM1 线圈回路亦起联锁作用。利用 KM1 与 KM2 的动断触点分别串联在对方回路,以防止两个接触器同时通电,避免电源两相短路。

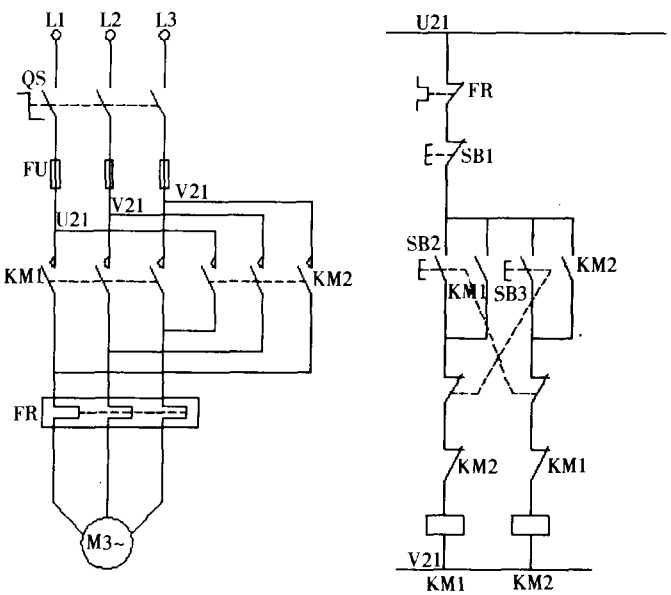


图 2 电机控制电路

Figure 2 Control circuit of electrical machine

4 主要技术参数

电机功率:0.55 kW;

电机主轴转速:1 390 r/min;

外形尺寸(长×宽×高):812 mm×812 mm×2 000 mm;

生产能力:80~120 袋/h。

5 结论

(1)该机结构简单、操作方便、使用安全可靠;稻草经稻草撕裂机撕裂、挤压机挤压成型后,再被运输到该菌基接种机上进行接种装袋,制成直径为200 mm,长为350 mm的食用菌培养基。

(2)本设备与国内外同类设备比较,具有如下优点:一是将制料周期由几天乃至几十天缩短为30秒;二是以先进的栽培料物理性状理论和设备硬件,保证产品成功率100%;三是降低了生产成本,每生产500 g鲜菇,依现有物价水平,实际成本低于0.2元;四是在合适的气候条件下,栽培管理技术高度简化。

(3)仅在湖北省范围内推广应用本设备,按目前城乡人均消费水平,产品全部供应当地市场,大中城市约需60套该设备,县级约70套,乡镇约需100套,共230套该设备,年利润可达2.3亿元。有条件的乡镇可以集中投产10套该设备,建设出口菇生产基地,一个基地的年利润可达2 000万元。

(4)该机使得利用稻草作为栽培食用菌的原料的广泛应用成为可能。稻草原料来源广泛,成本低廉。湖北省是全国水稻集中产区之一[5],全省水稻面积达196万 hm^2,稻草资源丰富。开发利用稻草资源对提高产稻区农民的积极性意义重大,且能消除由于焚烧带来的环境污染。

[参考文献]

[1]陈启武.香菇与姬松茸[M].贵阳:贵州科技出版社,2003.19～20.
[2]陈义厚.稻草水洗撕裂机的研制[J].机械设计与制造,2004,(2):112～113.
[3]彭文生.机械设计(第二版)[M].武汉:华中理工大学出版社,2000.45～48.
[4]吴宗泽,罗圣国.机械设计课程设计手册[M].北京:高等教育出版社,1992.179～182.
[5]陈柏槐.湖北省优质水稻现状与发展思路[J].中国水稻科学,2006,(3):67～69.

(上接第184页)

音小;(5)当风量及风压相同时,浆叶式毛刷叶片风机功耗比叠盘式毛刷叶片风机要小;(6)毛刷叶片风机在最高效率点的风量比钢制叶片风机要小。

因为本试验的叶片较简单,而且没有进行效率的最优化选择,故试验的结论不十分成熟,还有待进一步研究。

[参考文献]

[1]蒋恩臣,蒋亦元.农业物料输送风机的试验研究[J].农机化研究,1996,(1):69～71.
[2]李林凌,黄其伯.风机叶片噪声模型研究[J].机械工程学报,2004,(7):114～118.
[3]苑诗松,丁　元.回归分析及试验设计[M].上海:华东师范大学出版社,1996.76～80.