

板栗球脱苞机

赵亮亮¹ 王丽²

1 天津理工大学中环信息学院 2 北京科技大学

DOI:10.32629/jief.v2i4.1340

[摘要] 近年来,板栗球脱苞机的出现代替了最辛苦最繁琐的剥毛刺工序,让板栗脱苞轻松解决。经调查,目前国内板栗球剥机需求量在50万台以上。由此设计了一种板栗球脱苞机,在机架的上部安装有脱苞箱,在脱苞箱的箱顶上设置有进料口,在脱苞箱的底部设置有出料口,在脱苞箱的内部穿装有转动轴,在脱苞箱的内部转动轴上安装有刮板,在刮板与出料口之间安装有弧形栅笼,在转动轴的端部依次安装有小传动轮及大传动轮,转动轴通过电机皮带驱动大传动轮实现其转动,在出料口的下部机架上安装有震动筛,震动筛通过小传动轮将其动力传递到震动筛曲轴上实现震动筛的往复运动,出栗滑槽安装于机架上震动筛送料口的下部,鼓风机安装在震动筛送料口与出栗滑槽之间,该鼓风机由大传动轮皮带驱动。

[关键词] 刮板;弧形栅笼;震动筛

中图分类号: TD528.3 **文献标识码:** A

1 设计背景

板栗的营养丰富,维生素C含量比西红柿还要高,更是苹果的十几倍,板栗中的矿物质也很全面,有钾、锌、铁等,虽然含量没有榛子高,但仍比苹果等普通水果高得多,尤其是含钾量比苹果高出3倍多,因此广受人们的喜爱。

随着对板栗需求量的增加,板栗在全国的种植范围及产量也不断的增大。板栗在收获的时候,其外部会包裹着一层苞壳,采收时,需要将该苞壳去除掉,由于传统的去除苞壳的方式为人工手剥,存在费时费力、加工效率低的问题。

目前应用比较广泛的坚果类机械脱苞原理有撞击法脱苞、碾搓法脱苞、剪切法脱苞、挤压法脱苞和搓撕法脱苞。新型脱苞技术有压力膨胀法、真空法和激光法等。

2 刮板式板栗球脱苞机的结构及工作原理

根据板栗脱苞机的脱苞原理可知,板栗是从上至下依次经过板栗球进料口、脱苞箱、栅笼、震动筛、筛网、板栗出料口这些部件的,因此可确定设计板栗球脱苞机的整体结构依据。

设计过程是从上往下,从板栗球的装集开始,最上面是进栗口,进栗口下方是脱苞箱,进栗口可与脱苞箱设计为分体式结构。在脱苞箱内,板栗球必须经过刮板的撞击和挤压作用才能进行脱苞,因此,将刮板设计在脱苞箱内。板栗球经过刮板的撞击和挤压进行脱苞后,要经过位于脱苞箱底部的栅笼,于是将栅笼设计成半圆栅笼,将其固定在脱苞箱的下半箱内。板栗球穿过栅笼后经过脱苞箱底部的出口往下落,下落至震动筛上,震动筛在工作的过程中,将大的碎壳筛送至收集区,将板栗通过筛网筛送至出料口。在出料过程中,设计一个鼓风机,其作用是将

夹杂在板栗中的小碎壳与板栗进行分离,重量稍重的不被风吹走,而重量较轻的小碎壳将被风机吹来的气流吹入到板栗球碎壳收集区。经过分离的板栗往下落,落入出栗口,单独设计出栗口,使该部件便于安装与拆卸出栗口具有一定的角度,这样的设计可以板栗通过自身的重量往下自送至板栗收集区。为保证整机的各部分的安装,需设计一个机架,机架起到主要的支承、定位、连接作用,并将电机安装在机架里面,脱苞机安装在机架的上方。其结构及工作原理如图1所示。

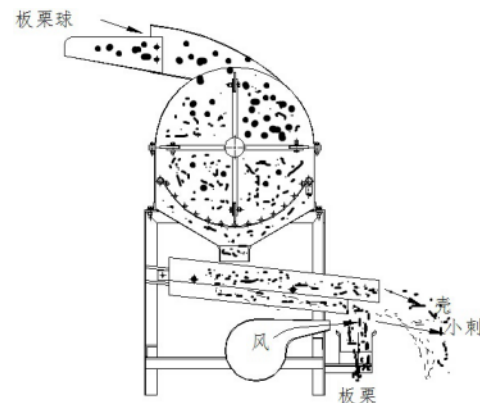


图1 脱苞流程图

板栗球脱苞机,是借助转动轴上的刮板与栅笼的挤压和打击作用,将板栗球外壳破碎的一种机械设备,其特点是结构简单、操作方便。它主要由进料机构、脱苞机构、筛选机构和支承机构等部分组成。板栗球进入进栗口后,经箱盖上的推送口形成薄层推落至脱苞箱内,与高速旋转的刮板固定架相互碰撞,在刮板固定架的锤击下,板栗球发生破裂,从而进行第一次脱苞。部分板栗球在下落过程中没有与刮板发生碰撞,

有些发生碰撞了而板栗球却未撞裂,这部分板栗球落入到由圆钢棒排列成的栅笼上,由于栅格顶部与刮板的旋转外径间的间距不足以容纳一个板栗,因此板栗球将在落入栅格的同时被刮板再次锤击和挤压,从而使这些板栗球的壳体也被压碎。脱苞后的板栗与碎壳通过栅格间的间隙落下,下落至振动筛上,振动筛在工作的过程中,将大个的碎壳送至收集区,将板栗通过筛网筛送至出料口。在出料过程中,设计一个鼓风机,其作用是将夹杂在板栗中的小碎壳与板栗进行分离,重量稍重的不被风吹走,而重量较轻的小碎壳将被风吹入到板栗球碎壳收集区。板栗因重量大,继续往下落,从而达到了壳仁分离的目的。

3 刮板式板栗球脱苞机主要部件的结构设计

3.1 刮板结构

刮板结构是整个机器的关键部分,它的作用就是对板栗球进行脱苞。此结构采用四钢板十字交叉固定在旋转轴上。

因为采用的是打击和挤压两种方式配合进行脱苞,所以对刮板结构的强度有一定要求,刮板固定板采用材料是45号钢,而且刮板固定板的表面必须进行处理,表面渗碳1-1.5mm,热处理硬度HRC56-62。刮板固定板选用四块20mm厚钢板,长485mm、宽236mm,在20mm×485mm的一个端面上开有宽10mm深53mm的通槽,用于夹持刮板。刮板材料选用PU聚酯橡胶,该材料具有耐磨,耐天候性等特性,能充分对板栗球进行挤压,且不对板栗造成损害。

3.2 弧形栅笼结构

弧形栅笼在机器中的作用是让已经脱苞的板栗与未被脱苞的板栗进行分离,其分离的原理就是“小个通过,大个不过”。弧形栅笼的每一个栅笼都只能容许一个板栗大小的物体通过,被脱苞的板栗由于板栗球的破裂,被变成破碎的板栗球和整粒的板栗,板栗的大小刚好可以穿过栅笼,而板栗球因为太大,无法通过栅笼,将被阻挡在脱苞箱内,继续进行脱苞直到其外壳破碎为止。栅条是利用两块钢板对两端进行固定的,钢板材料为45钢,栅条材料为20号钢。栅条采用 ϕ_{15} 圆截面长条,长度为494mm,因其特殊的作用,还需对其进行表面处理,要求渗碳1-1.5mm,热处理硬度HRC56-62。栅条直接焊接至钢板上,栅条间距为40mm,这样

可使脱苞后的板栗能通过栅笼,而未脱苞的刚不能通过。弧形栅笼内径为 ϕ_{310mm} 。同时,弧形栅笼的两端焊接有套环,可方便更换弧形栅笼。

3.3 壳仁分离装置

壳仁分离装置分为两个部分:一是振动筛,板栗经过箱体内部的脱苞过程后,将由此装置对其进行壳仁分离,将大个的板栗球壳体筛选至板栗球壳体收集区域,将板栗与一些小个的板栗球壳体通过筛网筛送至下一级分拣机构。二是气流通道,它的一端接鼓风机,另一端安装在振动筛的下方,分离的基本原理是利用板栗球小壳体与板栗的重量及受力面积的不同,用气流对其进行分离。重量稍重的不被气流吹走,直接下落到板栗收集通道,而重量较轻的板栗球小壳体将被鼓风机吹来的气流带入到板栗球壳体收集区域。

3.4 箱体

箱体的作用是提供给刮板一个封闭的脱苞环境,并对相关结构起到支承和定位作用。为了便于轴系部件的安装和拆卸,将箱体做成剖分式,箱由箱座和箱盖组成,取轴的中心线所在平面为剖分面。箱座和箱盖采用普通螺栓联接。箱体的材料选用45钢板,钣金成型。

4 总结

本文是围绕农用机械产品——板栗球脱苞的设计,实现了板栗球脱苞的机械化,应用本机器后,可使广大农民群众大大节省劳动量,提高生产效率和生产质量。该机的关键部分是刮板结构与弧形栅笼结构,因为板栗球脱苞的整个过程都是由这两部分完成的,脱苞出来的板栗能不能符合要求,完全是看刮板与弧形栅笼的性能能不能达到要求。

[参考文献]

- [1]赵亮培.一种板栗分级脱苞机的设计与制造[J].包装与食品机械,2013,31(02):28-30.
- [2]李明,杨梅.试论板栗的采收与贮藏技术[J].农村科学实验,2018(10):39+41.
- [3]李阳,冯嘉,刘小斌,杨传家,李朝凯.板栗剥苞技术研究[J].农业与技术,2013,33(12):51+251.