

张惠,贾首星,郑炫,等. 红枣各阶段分级设备应用现状[J]. 江苏农业科学,2014,42(2):341-343.

红枣各阶段分级设备应用现状

张惠¹,贾首星²,郑炫²,韩大龙¹

(1. 石河子大学机械电气工程学院,新疆石河子 832000; 2. 新疆农垦科学院机械装备研究所,新疆石河子 832000)

摘要:针对红枣采后加工及商品化处理的分级环节,阐述了红枣采后不同阶段的分级需求以及我国红枣分级设备的应用现状,介绍了不同阶段红枣分级方法和分级设备类型与特点,指出了红枣分级机械的发展趋势。

关键词:红枣;分级设备;果品

中图分类号:S226.5 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2014)02-0341-02

我国是世界上唯一的红枣出口国,占有绝对的贸易主导地位^[1]。近年来,我国红枣产业发展迅速,红枣栽培规模及产量迅速扩大。由于新疆具有得天独厚的光热资源及环境资源优势,适宜红枣种植,目前新疆已成为世界上最大的红枣生产基地^[2-4]。红枣加工、商品化处理过程中,分级是红枣采后保鲜、贮藏、加工以及流通等生产过程的关键环节。红枣采后初步分级是枣农初步定价的重要依据。分级是提高产品附加值、增加经济效益的重要手段。分级包装后的红枣在大小、成熟度、色泽、品质等方面基本一致,大幅提高了产品市场竞争力,减少损失,有利于运输、储藏,加速了红枣产业化发展进程。

1 红枣分级阶段

新疆南疆地区地处塔克拉玛干沙漠的周边,气候干热、昼夜温差大、光照时间长,有利于枣果积累糖分与营养。新疆历年枣树种植面积及产量迅速增长,迫切需要研发红枣商品化处理技术。我国红枣品种繁多、外形不规则,果型介于中型果及小型果之间,比较难分级,严重影响枣农增产增收。红枣采后主要有 3 个分级阶段:第一阶段,红枣的初期分级阶段。红枣采收后,为了方便定价需要进行初选,即对红枣进行初分;第二阶段,企业分级加工阶段。企业采购红枣之后要对红枣进行等级划分,这样有利于进行红枣的制干、包装等加工环节。第三阶段,高端分级阶段。目前已将光电技术、机器视觉技术应用于红枣内部品质(糖度、硬度、酸度等)智能化无损检测分级中。

2 红枣各阶段分级设备类型与特点

2.1 红枣初期分级设备

红枣采收后,枣农要将参杂在红枣中的杂质、烂果等去除,还要将采回红枣初步按个头大小分成 3 级,以便定价。红

枣的初期分级主要采用滚筒式红枣分级机。滚筒式分级设备结构简单、轻巧、造价低,不但增加了农民经济效益而且提高了枣农种植红枣的积极性。现行的滚筒式分级设备主要有孔式、栅条式、层叠式分级机。

2.1.1 滚筒孔式红枣分级机 滚筒孔式红枣分级机的滚筒筛一般为圆柱形或圆台形,筛孔为圆形或长圆形,都是按照正三角形或整齐交错孔形排列^[5]。

2.1.2 滚筒栅条式红枣分级机 栅条式的分级机主要有 2 种:一种是栅条滚筒轴线与地面呈一定夹角;另一种是滚筒内壁焊接有窄叶片,窄叶片呈螺旋形,在滚筒转动过程中起到绞龙的作用,辅助红枣轴向移动(图 1)。该装置结构简单、机型轻巧、成本低,能满足广大枣农的需求。

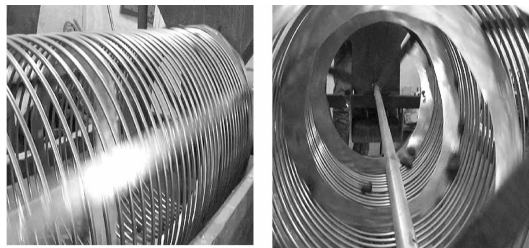


图1 滚筒栅条式红枣分级机

2.1.3 滚筒层叠式红枣分级机 层叠式红枣分级机是将多个滚筒筛按重叠式安装,具有结构简易、分级均匀等优点,可一次将红枣分成多个等级。在筒筛外形尺寸相同的条件下,栅条式筒筛的有效面积系数比孔式筒筛高 50%,极大地提高了红枣的通过性,既保证了分级质量,又不易伤枣。

2.2 企业加工红枣的分级设备

企业加工红枣的分级设备主要是滚杠式分级机(图 2)。滚杠式(别称辊轴式)分级设备应用极为广泛,具体分为多层嵌套式(也称复式)、直线排列式、变间隙式 3 种^[6]。其中,滚杠变间隙式分级机结构小巧、操作方便、可调性好、破损率低、串级率低、不易卡枣,分级效果较好。滚杠变间隙式红枣分级机的输送带由分级滚杠组成,利用电机带动,通过链条或皮带传动,带动滚杠在托轨上移动,托轨高度不同导致滚杠间隙发生变化,从而实现红枣分级。滚杠在链条槽内移动的同时进行自转。托轨分为三角形、阶梯形 2 种,滚杠经过每个三角形时相邻滚杠的间隙随之发生变化,处于三角形顶部和底端的滚杠间隙最大,调整托轨的高度可改变相邻滚杠之间的间隙。

收稿日期:2013-07-12

基金项目:2010 年新疆生产建设兵团农业产业化专项扶持项目(编号:2130134)。

作者简介:张惠(1987—),女,硕士研究生,从事农产品智能化检测与分级研究。E-mail:542691032@qq.com。

通信作者:贾首星,研究员,主要从事农产品分级研究。E-mail:jia-shouxing@163.com。



图2 滚杠式红枣分级机

阶梯形托轨的滚杠式红枣分级机的滚杠间隔被安装在特制链条顶部及链条槽中,所有滚杠都可自转,安装在链条槽里的滚杠可随链条槽上下活动。不同高度托轨的滚杠间隙不同,脱轨高度降低,滚杠间隙增大。间隙渐变式红枣分级机在红枣分级过程中,滚杠因与皮带的摩擦作用,做相对滚动,红枣随之不断翻滚,以便分级(图3)。滚杠式分级机械整体结构简单、分级效果较好、工作效率高、操作方便、设备占用空间相对较大,较适合企业。

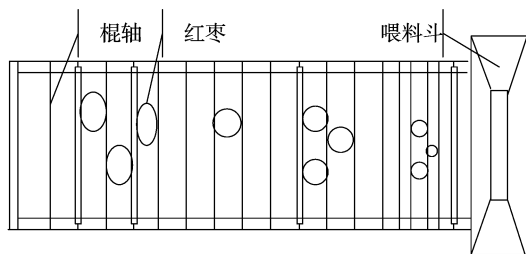


图3 间隙渐变式红枣分级机

2.3 红枣的高端分级设备

大枣经过分级后,投入市场,价格档次明显拉开,对于上等红枣,如新疆的哈密大枣、和田玉枣,应进一步对其表面缺陷、成熟度、果形、颜色、成分等进行分级鉴定。

2.3.1 光电式品质分级设备 光学分级机(光线式分级机)分级原理为:将红枣排列在传输带上,计算红枣经过光电系统下方的遮光时间,利用遮光时间与传输速度的关系获得红枣的外径及大小。光电分级技术可同时红枣进行大小、外观品质、内部品质分级。图4为光电式红枣分级机,其传送带的合适位置上装有2组由相对的射光器 L 及感光器 R 组成的、不同级别的分机器,当红枣随传送带经过分机器时,光束被遮挡住,通过计算遮光时间与传输速度得出红枣的外径及大小,实现分级。

外观品质分级机是用光束照射果品,利用光束反射率来判断红枣的色差程度、伤痕等。果品通过电子发光点时,光电管接收并测定其表面产生的反射光波长。不同颜色果品的反

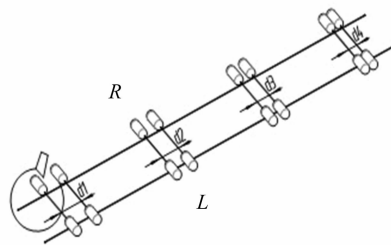


图4 光电式红枣分级机

射光的波长也不同。系统对采集的波长进行分析并进行取舍,实现分级。内部品质分级机利用一定波长的光照射产品,通过测定透过光的强度来推断果实成熟度、内部糖分含量、酸度等。目前,透光检测法检验果品内部品质应用效果较好^[7]。

2.3.2 机器视觉智能化分级设备 机器视觉技术在水果分级方面应用效果较好,并且取得了良好的经济效益。机器视觉红枣分级设备利用图像处理技术实现农产品内部品质无损检测。计算机视觉检测果品品质不仅客观、准确、快速,而且对果品无损伤,目前已广泛应用于苹果、柑橘、西红柿、桃子、梨等近球形单粒水果外观品质的检测与分级^[8]。基于计算机视觉的红枣品质检测分级技术是利用 MATLAB 等图像处理软件对红枣的大小、形状、颜色、表面缺陷等外部品质进行处理,提取外部品质特征从而根据外观等级进行分类。机器视觉智能化分级是对计算机科学、光学、自动化技术、模式识别、人工智能技术等进行综合,可以迅速、大量、全面地获取果品信息,一次性完成果梗完整性、果形、尺寸、果面损伤、成熟度等分级,得到果形大小、果面损伤面积等具体数值并进行分类^[9]。

机器视觉系统(图5)主要由图像获取、图像处理分析、输出或显示3部分组成,通常需要将 CCD 摄像机、检测装置、传送带、计算机、伺服控制系统等设备^[10]。分级时,水果在传送带上面,CCD 摄像机装在传送带的上方及周边,在传送带的两侧安装有检测装置。当水果通过 CCD 摄像机时,CCD 摄像机会通过图像采集卡将水果图像传入计算机,计算机对图像进行一系列处理,从而确定水果的特征信息,如颜色、直径、形状、表面损伤情况等,再根据处理结果控制伺服机构,智能分析判定红枣等级,电脑根据信息发出指令控制伺服机构,分级执行机构实施相应动作并与输送机构运转相结合,最终实现果品的分级(图5)。

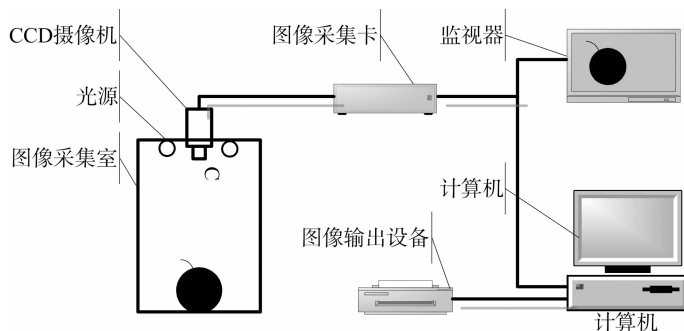


图5 机器视觉水果分级系统示意图

袁世先. 基于 MATLAB 花生收获机振动筛机构的运动学分析[J]. 江苏农业科学, 2014, 42(2): 343–345.

基于 MATLAB 花生收获机振动筛机构的运动学分析

袁世先

(河南职业技术学院机电工程系, 河南郑州 450046)

摘要:针对目前花生收获机振动筛机构振动大、清土效果不理想和存在运动死点的问题, 采用 MATLAB 的 Simulink 软件建立花生收获机振动筛机构仿真模型, 分析图形化求解方法, 通过设计并运行仿真模型得到振动筛的运动学变化曲线。结果表明, 振动筛在 x 和 y 方向上的位移、速度、加速度均呈周期性变化, 周期为 0.3 s, 振动幅值分别为 23.4 mm 和 16.7 mm。振动筛机构周期性变化规律可视化的实现, 进而选择最适合振动筛机构的尺寸, 对优化花生收获机结构和提高收获质量具有重要意义。

关键词:花生收获机; 振动筛; 动态仿真; 运动学分析

中图分类号: S225.7⁺3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)02-0343-03

花生是我国重要的油料作物之一, 全国种植面积约 433 万 hm^2 。由于受到土地等客观条件的限制, 花生机械化收获较为分散且作业程度较低。我国虽然对花生收获机械进行了大量的研究与开发工作, 但与发达国家相比仍处于初级阶段, 结构简单、适应性差、损失率高、土果分离不好等仍旧是困扰花生收获机械发展的主要问题。目前, 在花生收获机研究中已经涌现出许多新设备, 如胡志超等研发的 4H-800 型振动筛式花生收获机^[1]、陈强等研发的 HS-73 实用新型振动筛式花生收获机^[2]和吕冰等设计的振动式花生收获机^[3]等。

振动筛机构是花生收获机的核心部件, 其工作运动性能的优劣与整机工作性能的优劣有着直接的关系, 以四连杆机构为模型的花生收获机振动筛机构是目前使用最广泛的机构

之一。对花生收获机振动筛机构利用 MATLAB 的 Simulink 软件进行动态仿真, 分析其运动情况, 以了解四连杆仿真模块模型及图形化求解方法, 为优化花生收获机结构提供一种可视化的方法。

1 数学模型的建立

1.1 工作原理及机构简图

四连杆机构为模型的花生收获机振动筛, 其主体为纵向排列的筛条, 筛条中心距在确定的过程中可根据当地的种植品种进行自行设置, 对振动筛的位移、速度、加速度不产生直接影响。振动筛机构由曲柄(R_2)、连杆(R_3 和 R_4)、振动筛组成, 其结构简图如图 1 所示。在花生收获过程中, 通过轴带动偏心轮转动来实现振动筛子的运动, 而振动筛通过上下和左右的往复运动将土壤等杂物及花生秧果等不断向后推动, 在运动过程中杂物被振动筛振落, 少部分杂物及花生秧果被抛出, 实现花生的收获。

收稿日期: 2013-06-15

基金项目: 河南省教育厅自然科学研究计划(编号: 2011-460007)。

作者简介: 袁世先(1966—), 女, 贵州贵阳人, 副教授, 主要研究方向为机械设计与制造。E-mail: yuansx1966@126.com。

3 结论

目前, 我国红枣种植规模扩大、产业化进程不断加速, 迫切需提高红枣商品化处理技术, 以增加红枣产品附加值。根据我国国情和经济发展需求, 对红枣初期分级阶段及企业分级阶段而言, 滚杠式红枣分级机较为合适, 基本可以满足红枣分级的要求, 在我国今后一段时期内仍将占据主导地位。智能化红枣分级设备尚不成熟, 且成本高, 但对于红枣高端分级不可或缺^[11]。因此, 将机械式分级设备及智能化分级设备相结合, 合理利用机械式分级设备及智能化分级设备, 是红枣产业的发展方向。

参考文献:

- [1] 王松磊, 何建国, 贺晓光, 等. 红枣自动分级机分级执行系统的研制[J]. 宁夏工程技术, 2009, 8(3): 229–232, 237.
- [2] 李林, 张文新, 苏柳芸. 南疆地区红枣产业发展现状与战略思考[J]. 北方果树, 2008(1): 35–37.
- [3] 李林, 倪座山, 张文新, 等. 新疆南疆地区红枣产业现状分析及

- 发展战略思考[J]. 落叶果树, 2008(3): 34–36.
- [4] 王建, 窦长保. 新疆红枣产业发展情况考察报告[J]. 现代农业科技, 2009(17): 127–128.
- [5] 肖爱玲, 李伟. 我国红枣分级技术及红枣分级机研究现状[J]. 农机化研究, 2011, 11(11): 241–244.
- [6] 沈从举, 贾首星, 郑炫, 等. 红枣分级机械的现状与发展[J]. 中国农机化学报, 2013, 34(1): 26–30.
- [7] 应义斌, 景寒松, 马俊福, 等. 机器视觉技术在黄花岗梨尺寸和果面缺陷检测中的应用[J]. 农业工程学报, 1999, 15(1): 203–206.
- [8] Brosnan T, Sun D W. Inspection and grading of agricultural and food products by computer vision systems: a review[J]. Computers and Electronics in Agriculture, 2002, 36(2/3): 193–213.
- [9] 蒋焕煜, 应义斌, 王剑平, 等. 水果品质智能化实时检测分级生产线研究[J]. 农业工程学报, 2002, 18(6): 158–160.
- [10] 赵茂程, 侯文军. 我国基于机器视觉的水果自动分级技术及研究进展[J]. 包装与食品机械, 2007, 25(5): 5–8.
- [11] 李光梅, 魏新华, 李陆星, 等. 水果分选机的研究现状与发展状况[J]. 农机化研究, 2007(9): 20–23.