

全自动苹果削皮机传动系统设计

白雪宁

(陕西工业职业技术学院, 咸阳 712000)

摘要: 在市场调研的基础上,通过对已有产品的特点进行比较与研究分析,开发了一种新的全自动苹果削皮机,实现了上料、削皮、去核与卸果整个工作过程的全自动。传动系统增加了全自动上料系统,可完成苹果自动输送、摆正、插果的动作;自仿形刀架驱动系统,可根据苹果椭圆度的不同,完成准确去皮;保留了原自动转位工作台机构。该全自动苹果削皮机机构紧凑,节省人力,生产率和制成率高。

关键词: 苹果削皮机;传动方案;上料系统;工作台系统;刀架驱动系统

中图分类号: TB486+.03 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2012)11-0081-03

Automatic Apple Peeler Transmission System Design

BAI Xue-ning

(Shaanxi Polytechnic Institute, Xianyang 712000, China)

Abstract: An automatic apple peeler was developed based on market research and through comparison and analysis of the characteristics of existing products. Full automation of the processes of feeding, peeling, stone discharging, and fruit unloading was realized. Automatic loading system was added to the automatic transmission system, which could realize automatic transmission, position regulation, and loading of apple; shape adaptive blade drive system can peel apple skin accurately according different ellipse of apple; the original automatic turn table mechanism was reserved. The automatic apple peeler is compact, manpower saving, high productivity, and higher success rate.

Key words: apple peeler; transmission scheme; feeding system; bench system; blade adapter drive system

苹果是大众生活必需的果品之一,苹果削皮不仅是一种习惯,也是防止果皮中残留农药等有害物伤害人体的一种有效办法。特别是对于苹果深加工企业,需要将苹果制成多种制品,也都要削除果皮,从而保证制成品的品质及卫生。虽然,食品制造厂也陆续引进了一些削皮机,但是使用中仍旧遇到一系列技术问题。因为苹果属于非圆的异形体,所以大批量水果削皮的加工难度较大,仍要借助人力进行削皮,而这样操作在消毒、卫生方面都达不到国家对食品 QS 的规定。削皮的厚度依工人技术的不同而不同,但一般在 1.1~2.0 mm,因此,大量的果肉随皮屑扔掉,使果品的制成率很低,即只有 65%左右。另外,工人的劳动强度较大,有时还会对人手造成割伤,效率低而成本高。因此,亟待设计一款能自动完成苹果的输送、削皮、去核、切块一体化作业的高效率、低劳动强度的全

自动苹果削皮机。

1 国内外苹果削皮机的发展

为了深入了解苹果削皮机的发展现状,透彻分析现有苹果削皮机各自的优缺点,进而开发出一种全自动的苹果削皮机,笔者走访调研了相关苹果削皮机生产厂家,对走访调研所得的资料与信息进行分析、归纳,将当前市场上的苹果削皮机分为 2 类,即手摇式单果削皮机和多果半自动削皮机。

1.1 手摇式单果削皮机

如图 1 所示,通过手动操作,可快速完成苹果的一次性削皮、去芯和切薄片这 3 项功能,也可以单一使用削皮功能。该类去皮机存在以下缺陷:需人工插果,削完后人手取下,故插、取果时易伤手;手摇式,

收稿日期: 2012-03-26

作者简介: 白雪宁(1977—),女,陕西咸阳人,硕士,陕西工业职业技术学院讲师,研究方向为机械设计与制造。

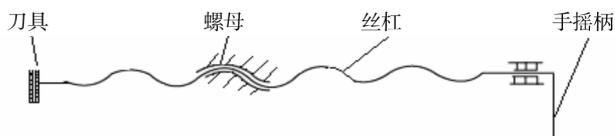


图1 卧式单果手动去皮机原理
Fig. 1 Principle diagram of horizontal single fruit manual peeling machine

费劲,速度慢,效率低;切削宽度较大,已加工的苹果几乎都变成了“梯田”状。

1.2 多果半自动削皮机

此类削皮机工作原理见图2。该苹果削皮机设

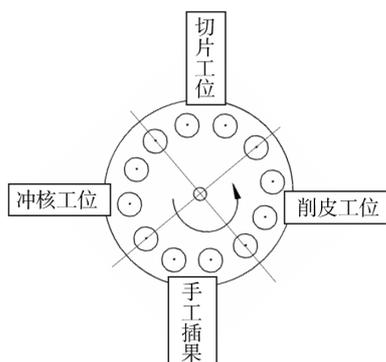


图2 多果半自动苹果削皮机原理
Fig. 2 Principle diagram of semi automatic multiple apple peeler

有多个工作单位,每个单位安装有单独的刀片,可单独去皮冲芯、切片、开瓣。正常工作时,配用至少3人以上人员将苹果插在三角刀上,将苹果人工定位,削皮机设计为盘式多个工作单位,4个工位(即插果工位、削皮工位、切片工位、去核工位,且从一个工位到下一个工位转动角度均为 90°)安装在大转盘之上。工作时大盘由调速电机控制其转速,被插上去的苹果随着转盘旋转,削皮工作开始,苹果被大盘带入削皮区,苹果开始自动旋转,去皮刀由下至上的拉起,因苹果的自转,去皮刀压在苹果外侧,所以苹果皮自动刨去。削完皮的苹果进入下一组工作区,即切片区,切完片的苹果进入最后的冲核区。此类削皮机属多工位削皮,虽然加工效率高,但工作台转动速度较快,手工插果时有漏插果现象,而且在插果过程中易伤手,不安全,而且削皮机在工作时,需要的人力较多,加工成本高。

2 全自动苹果削皮机总体方案设计

2.1 全自动苹果削皮机的性能要求

该全自动苹果削皮机是在现有削皮机的基础上,满足自动化程度高、削皮效率高、系统稳定、安全性高等要求,做到技术先进、结构巧妙、经济合理等。

全自动苹果削皮机应具有的性能要求如下:系统的稳定性,即运动平稳准确,能保证规定的运动精度;工作的可靠性,即能根据功能要求完成既定的动作,且各动作应协调稳定;结构简单,操作方便,制造容易,成本低;生产效率高,能耗少;减轻劳动强度,不污染环境,创造文明生产条件;留有发展的余地,需改进时不至于造成全机废弃。

文中研究的具体目标及技术参数如下:

(1)设计全自动的苹果供料系统,完成苹果的输送、苹果是否摆正的检测剔除、自动插果等动作。

(2)设计全自动的工位转换工作台,使其自动间歇地转动,完成4个工位,即插果工位、削皮工位、冲核工位与卸果工位的转换。同时,要求工作台在静止时,完成相应工位的动作。技术指标:生产能力为每分钟20个,削皮用时(工作台静止时间) 2 s ,转位用时(工作台转动时间) 1 s 。

(3)设计全自动的智能仿形刀架驱动装置,完成去皮的水平进给、垂直进给运动,并使削皮的厚度尽可能均匀。技术指标:去皮厚度约 0.6 mm 。

(4)设计冲核与卸果机构,自动完成果与核的分离,并最后利用机械手实现自动卸果。

2.2 全自动苹果削皮机工作流程分析

该苹果削皮机的工作流程为:通过电机驱动苹果由果仓料斗被送上输送带,输送带在传动过程中以一定方式完成苹果的自动摆正,然后被摆正的苹果被送入苹果托盘定位、插果,苹果插入到果针上,在智能刀架对苹果廓线的跟踪识别下,完成准确削皮,之后,完成自动冲核与卸果。

2.3 相关的技术路线

全自动苹果削皮机的自动输送、分类、摆正、抓取定位、削皮、去核等动作要实现,所依据的技术为:自动上料装置包括振动输送装置、苹果输送及苹果方向检测剔除装置及插果装置,插果装置可利用对心气缸定位,而后利用下压气缸将苹果压下插到苹果插针上;自动转位工作台系统可利用皮带、齿轮减速器,由

锥齿轮机构、槽轮机构带动工作台间歇转位;自动智能仿形刀架驱动装置可利用光电传感器和微处理器构成的跟踪装置,它的工作原理是光电传感信号传给微处理器,由微处理器控制刀具的移动轨迹;去核机构采用相应机构使果核从下向上冲出,而成品苹果剥离采用三爪机械手来完成。

一部完整的、自动化程度较高的苹果削皮机包含的各种机构(装置)见图 3。

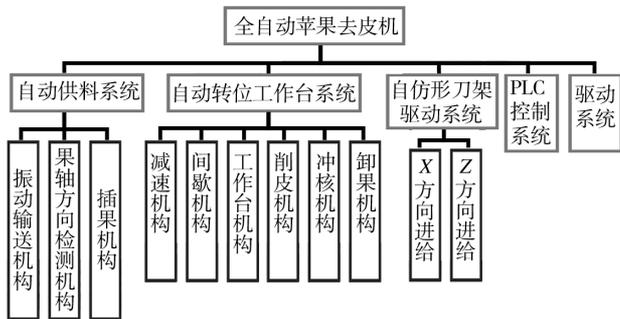


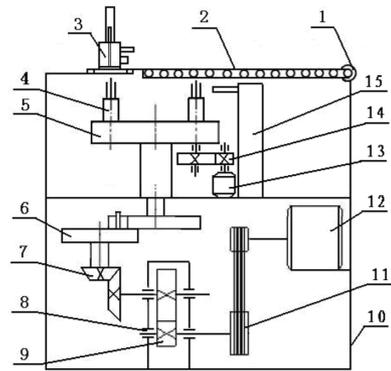
图 3 削皮机的功能结构

Fig. 3 Functional structure the peeler

2.4 苹果削皮机总体传动方案设计

笔者是在市场调研的前提下,针对家用苹果削皮机需手动且效率低,而中小型果汁厂、罐头厂、果酱厂等用的大型苹果削皮机自动化程度低,苹果制成率低且劳动成本高等缺点,设计出的这一款既能提高工作效率、降低生产成本,又符合国家对食品 QS 的相关规定的全自动苹果削皮机。

该苹果削皮机的传动方案设计见图 4,其工作过程如下:果仓料斗下来的苹果被送上由电动机 1 驱动的输送带 2,输送带 2 在传动过程中以一定频率振动,使大多数苹果自动摆正,若有个别未摆正的苹果,则可通过图形识别系统判断后,由推出气缸推杆将其推出,接受下一轮的筛选。已摆正的苹果则顺序送入插果机构 3 中的苹果托盘,通过 3 个对心汽缸对苹果果核轴线定位之后,由下压汽缸将苹果压下插入果针 4 上。在自动转位工作台 5(工作原理:由电动机 12 经过皮带传动机构 11 及直齿轮减速系统 9 之后,运动传递给锥齿轮机构 7 与槽轮机构 6,槽轮与工作台同轴转动,实现工作台的间歇工作)的间歇转动下,已插入苹果插针的苹果进入削皮工位,在电动机 13 的驱动下,直齿轮机构 14 带动苹果插针上的苹果开始转动,在自仿形刀架驱动系统 15 的控制下完成不同椭圆度苹果的自动削皮。之后,苹果进入冲核工位,最



1—电机;2—输送带;3—插果机构;4—苹果插针;5—转位工作台;
6—槽轮机构;7—锥齿轮机构;8—轴承;9—直齿轮减速器;
10—机架;11—皮带机构;12—电动机;13—电动机;14—直齿轮机构;
15—自仿形刀架驱动系统

图 4 全自动苹果削皮机的传动方案设计

Fig. 4 Design of transmission scheme of automatic apple peeler

后由 3 爪汽缸机械手完成卸果动作。至此,1 个工作周期完成,如此反复,完成所有苹果的自动插果、削皮、冲核、卸果等动作。

3 结论

该设计的特点是整体系统结构紧凑,打破了原来的人工上料,实现了全自动上料,节省了劳动力,降低了生产成本。根据苹果个体形状差异,分析研究一种能根据苹果不同椭圆度自动走刀的智能化自仿形刀架驱动装置,从而完成精确削皮,避免了浪费,提高了苹果的制成率。此外,工作台的 4 个工位并行工作,提高了整机的工作效率。

参考文献:

- [1] 张聪. 测量光幕于水果分级设备中的应用研究[J]. 包装工程, 2002, 23(6): 35—38.
ZHANG Cong. Research on the Application of Measuring Light Screen of Ruit Grader[J]. Packaging Engineering, 2002, 23(6): 35—38.
- [2] 李军, 张振华. 我国苹果加工业现状分析[J]. 食品科学, 2004, 25(9): 198—204.
LI Jun, ZHANG Zhen-hua. Analysis of the Production Status of Chinese Apple Processing Industry[J]. Food Science, 2004, 25(9): 198—204.

(下转第 100 页)

分数计): PUA 为 25%, PEA 为 25%, TMPTA 为 15%, NPGDA 为 15%, TPO 为 6%, 炭黑为 8%, 消泡剂为 3%, 分散剂为 3%。按此配方制备的油墨, 综合性能良好, 达到了 PE 基材的要求。

参考文献:

- [1] 陈用烈. 辐射固化材料及其应用[M]. 北京: 化学工业出版社, 2003.
CHEN Yong-lie. Radiation Curing Materials and Their Applications [M]. Beijing: Chemical Industry Press, 2003.
- [2] 金林生. 紫外光固化涂料的原料发展趋向[J]. 现代涂料与涂装, 1999(1): 37-40.
JIN Lin-sheng. Latest Development Trend of Materials on UV-curable Paint [J]. Modern Paint and Finishing, 1999(1): 37-40.
- [3] 邢宏龙. 紫外光固化油墨的进展[J]. 精细与专用化学品, 2000(7): 8-10.
XING Hong-long. The Progress of the UV Curable Ink [J]. Fine and Specialty Chemicals, 2000(7): 8-10.
- [4] BOEY F. Cationic UV Cure Kinetics for Multifunctional Epoxies[J]. Journal of Applied Polymer Science, 2002, 86: 518-525.
- [5] SANGERMANO M. Siloxane Additive as Modifier in Cationic UV Curable Coatings[J]. Progress in Organic Coatings, 2006, 57: 44-49.
- [6] 张正健, 陈蕴智, 齐金标. 基于钢管标识用 UV 油墨的研制[J]. 包装工程, 2011, 32(3): 25-27.
ZHANG Zheng-jian, CHEN Yun-zhi, QI Jin-biao. Development of UV Ink for Steel Pipe Marking [J]. Packaging Engineering, 2011, 32(3): 25-27.
- [7] 孙和博, 赵蕾. UV 胶印油墨的制备及其触变性的研究[J]. 包装工程, 2006, 27(5): 43-44.
SONG He-bo, ZHAO Lei. Preparation of UV Curable Ink and Research of Its Thixotropism [J]. Packaging Engineering, 2006, 27(5): 43-44.
- [8] 赵蕾. UV 胶印油墨的研制及其印刷适性的研究[D]. 北京: 北京印刷学院, 2007.
ZHAO Lei. Study on Formulation and Printability of UV Curable Offset Ink [D]. Beijing: Beijing Institute of Graphic Communication, 2007.
- [9] 肖忠良, 巫桂英. UV 油墨的制备与性能优化[J]. 精细化工中间体, 2009, 39(3): 61-64.
XIAO Zhong-liang, WU Gui-ying. Preparation and Properties Optimization of UV Printing Ink [J]. Fine Chemical Intermediates, 2009, 39(3): 61-64.
-
- (上接第 83 页)
- [3] 周钦红, 张东兴. 苹果分选机输送定位机构的设计[J]. 中国农业大学学报, 2005, 10(5): 36-39.
ZHOU Qin-hong, ZHANG Dong-xing. Study on Conveying and Orientating Section of an Apple Sorter [J]. Journal of China Agricultural University, 2005, 10(5): 36-39.
- [4] 章海亮, 左雪平. 苹果自动分级中计算机视觉信息处理技术的研究[J]. 农机化研究, 2006(1): 28-30.
ZHANG Hai-liang, ZUO Xue-ping. Research of Dispose Technology Based on Computer Vision Information in Grading Apple Automatically [J]. Journal of Agricultural Mechanization Research, 2006(1): 28-30.
- [5] 杨子岐. 柑、橙类水果去皮机的研制[J]. 包装与食品机械, 2006, 24(1): 20-21.
YANG Zi-qi. Research on the Peeling Machines of Orange Fruits [J]. Packaging and Food Machinery, 2006, 24(1): 20-21.
- [6] 温永林. 蔬菜水果削皮机: 中国, CN2540779 [P]. 2003-03.
WEN Yong-lin. Fruits and Vegetables Peeler: Chinese, CN2540779 [P]. 2003-03.
- [7] 曾珊珊, 张翠珠, 张建宁. 全自动苹果去皮机的创新设计[J]. 包装与食品机械, 2009, 27(3): 29-31.
ZENG Shan-shan, ZHANG Cui-zhu, ZHANG Jian-ning. Design of Full Automatic Apple-Skinning Machine [J]. Packaging and Food Machinery, 2009, 27(3): 29-31.
- [8] 陈海峰, 张建宁, 张翠珠. 全自动苹果去皮机供料系统设计与 PLC 控制[J]. 食品与机械, 2009(1): 111-113.
CHEN Hai-feng, ZHANG Jian-ning, ZHANG Cui-zhu. Design of Feeding Material System and PLC-Control of Full-automatic Apple Peel off Machine [J]. Food and Machinery, 2009(1): 111-113.