

全自动苹果去皮机供料系统设计与 PLC 控制探究

邹刚

(烟台泓润自动化设备有限公司 山东 烟台 264001)

摘要：为了进一步提升苹果加工和生产企业自动化运转水平，技术人员需要针对全自动苹果去皮机供料系统进行全面方案设计和系统研究。本文详细分析了苹果去皮机供料的系统种类，并且结合皮带传输机构、上果给料机构、削皮机构、去核捅芯切半装置等相关环节，进一步总结出苹果去皮机供料系统构成，并以此为基础总结出苹果去皮机供料系统 PLC 控制系统。

关键词：全自动苹果去皮机；供料系统；自动控制系统；设计流程

0 引言

相比其他农业生产能力来说，我国苹果加工行业的基础能力相对比较薄弱，无论是处理技术还是运转系统，仍然处于初级阶段。目前，我国苹果加工行业在发展工程中，苹果削皮机一般分为半自动系统、人工系统等，由于此种去皮系统和设备需要人工操作，此种模式显然费时、费力、劳动强度大 而且容易产生差错乃至事故。

1 苹果去皮机供料系统种类

1.1 单果手动系统

在苹果去皮设备种类中，单果手动控制系统是去皮系统的基础运转模式，由于该设备内部结构中，插针区域安装插苹果的专业固定设备，所以机械设备在停止运转后，其插针设备的外冒则起到了保护基础作用，可有效防止插针扎伤。所以此种设备在使用过程中，需要将苹果固定在插针结构上，此时需要技术人员摇动手柄区域，插针则带动苹果水果进行转动，进而将苹果向右方向移动推进，其中由于手动系统在运转过程中，仿形刀具在移动弹簧的共同作用下压紧苹果的表皮结构，此时如果苹果一边转动、一边削皮，最终实现苹果去皮的目的。但是此种技术方式需要大量人力开展日常操作，并且苹果削皮速度相对较慢，劳动强度不断提升，仅仅适合个人使用，不利于大批生产。

1.2 自动控制系统

自动控制系统实际运转过程中，由于此种苹果去皮设备结构上安装转盘设备，并且转盘上安装数个苹果处理插针，能够均匀且稳定的分布在圆盘结构上。第一，在苹果去皮处理方面上，首先需要由技术人员将苹果安装在插针结构上，此时如果圆盘产生转动，苹果则可以快速被传送至去皮位置上，进一步实现整个苹果的去皮工作，此时圆盘在此进行转动后，苹果跟随圆盘进一步实现了切片工作，随后进行下一步技术操作，并且通过圆盘的持续转动，苹果则会被送到去核工作位置上，设备启动，苹果核在区域中有效被去除，最终实现整个工作循环。此种去皮设备相比人工去皮来说，去除速度相对较快，但是此种处理技术仍然需要依靠人工操作，因此此种设备在运转过程中，其生产速度和质量主要由人工的操作技能水平所决定。

1.3 多果自动控制系统

第一，在设备启动过程中，首先由人工将苹果安装在设备结构上，并且以苹果梗垂直于水平面方向作为基础条件，安装在苹果凹槽内，随后自动控制系统的气缸设备推杆需要自动伸出，进而有效带动升降板结构以及想唱的电动设备等，一同向下移动，随后气缸设备的基础推杆则需要回缩，进而将苹果位置提升至能够削皮的高度，此时电动设备有效带动插针设备后，会直接与苹果仪器旋转，进而有效实现整个苹果的削皮工作，最后主要利用人工将苹果卸除。虽然此种设备在运转过程中，整个去皮操作属于自动控制模式，但是每个机器至少需要 1 ~ 2 人进行负责，生产效率相对较低，所以为了兼顾苹果去皮的效率与工作稳定性，原材料供应系统需要针对主动控制系统开展全面技术研究和探索，进一步优化手工插果工位。

2 苹果去皮机供料系统构成

2.1 皮带传输机构

采用同步带，在带中心等距镶嵌 31 个专用的圆锥尖叉，在 PLC、伺服电机的控制下，负责将加工物料（如苹果、梨等，以下均称苹果）从上果给料工位依次传到削皮工位→切圈工位→冲核切半工位进行相应程序的加工，每次带动 4 个苹果停在各工位的插果三角叉中心的位置。如此循环，周而复始。输送皮带启动时，首先自动按程序找零位，使各圆锥尖叉对准机械手和各三角叉中心位置。

2.2 上果给料机构

人工分别将苹果垂直摆正放入送料托盘上的四个尼龙丸内，给料气缸带动托盘前后往复运动，不断地将四个苹果输送给可上下、前后运动的机械手，机械手再将这四个苹果一起插到输送同步带的特制圆锥尖叉上，然后再由同步带运转传到下一工序。整个系统每个气缸都安装检测开关，各气缸运行情况在触摸屏上都可观察到，并且能够得以控制。

2.3 削皮机构

有四个垂直等距安装，即可在气缸作用下定量上下运动，又可在同一个变频电机带动下旋转的三角钢叉和可前后移动的刀台架组成。刀台架上装有四个相隔等距的削皮刀装置，其各中心位置也和四个旋转钢叉的中心位置一一对应。四个削皮刀在拉力弹簧的作用下保证合适的压力紧贴在苹果表面，工作时三角钢叉从苹果上部插入的同时工作台前行

到位后苹果跟随钢叉旋转,削皮刀片从苹果底部向上移动,两个速度都可调,两个速度设定配合好后即可连续均匀地削去苹果表皮,削皮刀升到预定位置后,自动返回到原点起始位置。削皮后的苹果表面光滑圆润,不留皮;削皮薄,出成率高。产品质量可以满足后续精加工各种产品的需要。

2.4 去核捅芯切半装置

四把间距与同步带上安装的圆锥尖叉完全相同的圆筒分半刀(分半刀片数量可根据客户要求的切半数量来定)在两个气缸的作用下可垂直上下动。当同步带四个圆锥尖叉与四个圆筒切半刀中心完全对正后,气缸带动圆筒刀下行沿苹果中心从苹果上端直接捅到苹果下端,使苹果核与果肉安全分离,完成了去核工序。

3 苹果去皮机供料系统 PLC 控制系统

3.1 PLC 控制系统设计流程

全自动苹果去皮机供料系统在方案设计中,需要原材料系统技术操作实际情况进行详细分析,并且在固定架位置上,以及支架位置上需要安装能够有效判断出苹果的光线传送感应设备。并且苹果进行安装时,光线传送感应设备的开关随之启动,当苹果完成去皮操作后,两个传送带会停止传输,此时数字信息摄像装置会将苹果图像进行收集、分析以及技术处理。

3.2 PLC 控制系统设计方案

在 PLC 控制系统设计以及实施过程中,根据苹果生产技术工艺基础需求,致使各个设备的气缸一般需要使用双向作用气缸设备开展一系列技术需求,并且根据工艺操作要求,保证设备各个气缸结构以及气缸活塞零部件上安装永久磁环,致使整个使气缸设备在运转过程中十分方便,并且设备结构十分紧凑。

在苹果去皮 PLC 控制系统设计方案实施过程中,其系统内部结构移动需要安装 24 个控制点,其中至少 17 个位置主要为位置输入点,7 个位置输出点。并且其整体输出量需要根据设备运转基础条件进行详细分析。

3.3 通讯系统方案设计

在全自动苹果去皮机供料系统 PC 平台以及 PLC 自动控制系统之间想要有效完成结构通道,则可以致使两个系统相互补充系统功能上的不足和问题,其中 PLC 自动控制系统在运转过程中,在控制功能上不仅十分便利还十分可靠和问题,同时在 PC 平台设备本身的图形显示、数据处理以及文字显示等方面具有较强的功能性。而在通信系统方案设计上,计算机需要进行离线程序编写,同时将已经完成的信息进行在线传输和运转,此种模式不仅可以在 PLC 系统程序有效执行,并且还可以实施控制。

3.4 原材料供应系统方案设计

全自动苹果去皮机供料系统在运转过程中,通常需要使用圆盘式单果去皮设备,此时需要使用人工将苹果安装在苹果固定区域中,随后需要转动圆盘平台,进而将苹果传送

至去皮区域上,由于原材料供应系统在运转过程中,全自动系统几乎不适用人力操作,实现全自动苹果安装。

原材料供应系统方案设计时,首先以中心区域安装所有苹果,并且使用全自动插果设备进一步完成量所有苹果安装在插针上最终目的,此时圆形平台转动,并且严格轴线运转方向,以便于后续去核工作能够正常开展,此时如果不能将苹果以垂直方向安装,苹果则重新传送回原材料仓储内,以便于后续技术操作。

去皮机在内部结构实施过程中,心气缸一共安装至少三个缓冲设备和装置,并且均匀地分布在平台结构周边,此时传送带在安装过程中,需要将苹果运输至托板结构上,其气缸推杆会快速伸出后缩回,其中苹果的轴线会与插针设备相对对齐,并且插针主要位于托板正下方位置上。

在原材料供应系统运转过程中,其三个缓冲设备和装置能够进一步确保整个系统运转过程中,苹果固定位置不会产生机械性损伤和问题,进一步确保苹果在传送至原材料传送带结构上是,原材料仓储以及振动设备相互连接,并且其设备振动基础频率在基础设定以及运转方向上保持一致性,并且在设备结构上所设置的挡板结构只能通过一个苹果的位置区域,同时苹果运输过程中,需要在传输带结构上始终保证慢速,其单果距离同样需要保证在相关规定数值,能够有效固定在支撑架中央位置上。此时,原材料运输系统挡板气缸结构中推杆零部件伸出后,会产生大量信号,但是此种信号主要来自电力光线传感设备,并且将其传送至 PLC 系统结构中,同时经过系统应用程序后会得到命令的反馈,致使设备传送带停止运转,此时视频收集启动后,会收集和拍摄出相关的视频和图像,经过计算机所对应的信息处理系统后,进而针对相关对象进行初步判断。一旦苹果整个位置与水平结构面处于垂直方向,其设备挡板气缸推杆将全面收回,其设备传送带会继续开展相关工作,经过系统运转通过该位置。如果苹果安装角度无法达到合格,其设备推杆则需要将苹果传送至原材料仓储,保证设备传送带区域依然恢复正常工作。

4 结语

综上所述,全自动苹果去皮机供料系统运转过程中,能够有效完成每分钟处理大量苹果效果,从根本上达到了系统运转的预期效果。

参考文献:

- [1] 任康宁. 基于 PLC 控制的全自动苹果去皮机供料系统设计[J]. 广西农业机械化, 2019, No. 217(03): 37-37.
- [2] 单侠芹. 基于 Automation Studio 软件自动供料系统的改进[J]. 宁波职业技术学院学报, 2019, v. 23; No. 114(02): 99-102.
- [3] 花勇. 基于 Arduino 的自动供料单元控制系统的改进设计与实现[J]. 河南科技, 2019, No. 676(14): 16-19.

作者简介: 邹刚(1972.10-)男,满族,本科,高级工程师,研究方向:食品机械及自动化。