

一种零件高速视觉分拣包装系统

李琼

(惠州工程职业学院机电学院 广东, 广东 惠州 516001)

摘要: 包装机械行业对我国经济发展起到了巨大推动作用, 包装行业由于技术发展, 自动化程度日益提升, 工作效率也得到了大幅提升, 而传统技术已经无法满足当下工作需要。机械包装行业借助于在线监测等自动化技术, 实现不同环节的人工智能操作, 减少人力成本的同时, 安全工作质量也能够得到提升。本文就视觉分拣技术在包装机械中的应用作简要阐述。

关键词: 视觉; 自动导向装置; 高速检测装置

随着我国制造业的发展, 对产品包装的要求也不断变化。如各种零部件包装都具有定量、明确的要求。然而若这些物料仅借助人来进行包装的话, 其劳动强度大等特点, 势必会对手工工作者带来沉重的负担, 进而影响包装质量, 速度, 降低产品效益; 于此同时, 若采用手工包装不仅不符合生产规范要求, 同时也不符合卫生质量要求。所以, 上述工作应当利用自动包装设备来实现。

一、系统组成及工作原理

本系统主要用于对螺钉类标准零件进行高速视觉分拣及包装, 可以对送进本系统内的标准零件按要求自动进行视觉识别, 数量检测, 定量包装, 库存计数, 补充库存等操作(图1所示)。

主要部件如下:

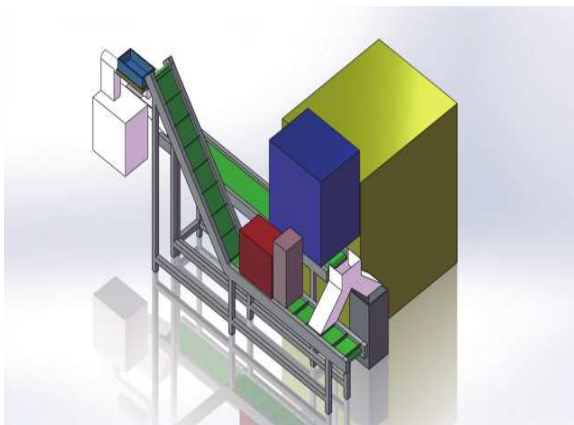


图1 系统组成

1. 自动倒料机构

本机构用于把仓储系统内送来的零件盒固定并按要求进行翻转, 把盒内的零件倒到振动输送机构内。当零件被分拣完毕后, 剩余的零件还被系统通过输送机构自动送回零件盒内。然后被仓储系统回收。

2. 振动输送机构

本机构的作用是通过振动把零件盒送来的零件振动分散, 以便于把零件均匀铺开送至水平段输送皮带, 以便于下一步的视觉识别及分拣。通过控制振动的频率及振幅, 可以适应不同规格的零件输送(图2所示)。

3. 物料输送机构

本机构主要用于零件的输送。水平段输送皮带作用是把零件送去视觉识别及分拣, 刮板输送皮带作用是回收分拣剩下的零件

及补料。本输送机构根据视觉识别及机械手分拣的工作需要进行专门设计, 以保证工作的效果(图3所示)。

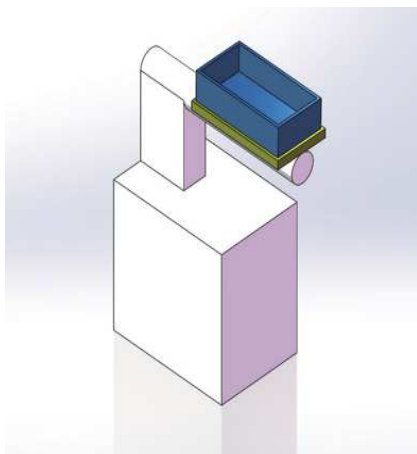


图2 自动倒料机构

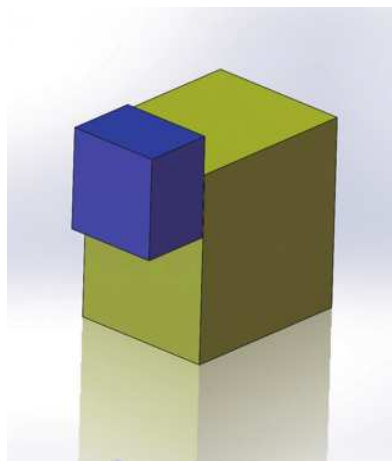


图3 视觉识别分拣及包装机构

本机构主要用于视觉识别拣选及包装。

(1) 蓝色部分为视觉识别拣选系统, 既能把水平段输送皮带送来的零件进行视觉识别定位, 引导机械手抓取, 还能对送来的零件进行数量统计: 可以统计总共送来多少数量的零件, 以及统计被拣选送去包装了多少数量的零件。

(2) 分拣机械手配置有专门夹具可以对规格范围内的零件进行定位夹取, 如果零件规格太多, 需按要求配置多套分拣机械。该机械手送料功能分两种:

第一种功能是在进行分拣包装时, 把需包装的零件送至包装机内进行包装;

第二种功能是需要补料时, 把水平段输送皮带送来的零件按数量要求直接送至回流视觉检测机构导向机构内, 然后送至零件盒内。

(3) 图中黄色部分为自动包装机, 可以按要求对不同的零件

进行包装，同时在包装袋上打印所包装零件的规格参数。在包装机的进口处还配置有高精度的高速检测装置，再次对投入包装袋内的零件进行数量统计，以保证包装零件数量的准确。

5. 出料导向机构（图4所示）

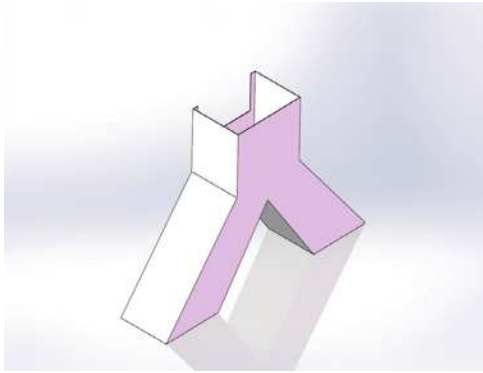


图4 出料导向机构

本机构主要用于水平段输送带出口物料的导向。机构内配置有自动的导向装置，可以控制零件从导向机构左边或右边的出口。

6. 回流视觉检测机构

本机构配置在刮板输送皮带段。红色部分为视觉识别系统，目的在于把回流的零件数量进行精确统计。浅红色部分为导向机构，用于把分拣机械手送来的零件导向至刮板输送皮带上。

三、实现方法

本系统工作时有两种功能：

（一）对零件按数量进行分拣包装

首先仓储系统把装有指定型号的零件盒送至自动倒料机构，自动倒料机构自动把盒子夹紧，然后翻转，把盒内的零件全部倒进振动输送机构内。接着振动输送机构通过振动把零件振动分散，并均匀铺开送至水平段输送带进料端。

通过调整水平段输送带的速度，就可以把零件均匀平铺在皮带表面往前输送。当零件进入视觉检测区域时，视觉识别系统把水平段输送带送来的零件进行视觉识别定位，引导机械手抓取，同时还能对送来的零件进行数量统计。

可以统计总共送来多少数量的零件，以及统计被拣选送去包装了多少数量的零件。这时机械手按要求把设定数量的零件一个一个的拾取并直接送至包装机的进料口（在包装机的进料口处配置有高精度的高速检测装置，再次对投入包装袋内的零件进行数量统计，以保证包装零件数量的准确）。

自动包装机，可以按要求对不同的零件进行包装，同时在包装袋上打印所包装零件的规格参数。拣选完剩下的零件被送到由水平段输送带末端的出料导向机构，该机构控制零件从导向机构左边的出口输出，把零件送至刮板输送皮带。

刮板输送皮带上配置有回流视觉检测机构，该机构再次对刮板输送皮带上零件进行数量统计，以确定回流仓储系统的零件的数量。最后零件在刮板输送皮带的作用下提升输送至零件盒内，完成整个工作流程。

（二）对零件按数量进行补仓

当系统识别到仓储系统内某零件需要进行补仓工作时，仓储系统把装有指定型号的零件盒送至自动倒料机构，把盒内的零件全部倒进振动输送机构内，同时人工把同规格的零件添加到振动

输送机构的料仓内。

接着系统把收集到的零件一起由水平段输送带往前输送至视觉检测区域，视觉识别系统把送来的零件进行视觉识别定位，引导机械手抓取。

机械手按仓储系统设定的数量要求把抓取到的零件一个一个的直接送到回流视觉检测机构的导向机构内，这样零件就直接被送至刮板输送皮带上。

然后回流视觉检测机构再次对刮板输送皮带上零件进行数量统计，以确定回流仓储系统的零件的数量，确定数量无误后把零件提升输送至零件盒内，完成整个补料工作流程。

被机械手拣选剩下的零件被直接送至水平段输送带末端的出料导向机构，该机构控制零件从导向机构右边的出口输出，送至收集筐内，最后人工搬走。

四、结语

通过微电子、电脑、机械机构、图像传感技术等手段，实现了标准零件按要求自动进行视觉识别，数量检测，定量包装，库存计数，补充库存在操作，今后包装机械中将会得到越来越广泛的应用。包装机械企业亟须学习和引进新技术，向生产效率高、自动化程度高、可靠性好、灵活性强、技术含量高的包装设备进军，打造出新型包装机械，引领包装机械向集成化、高效化、智能化等方向发展。

参考文献：

- [1] 刘超, 陈捷, 洪荣晶, 等. 基于NI机器视觉的产品识别与分拣系统[J]. 组合机床与自动化加工技术, 2018(11): 74—77.
- [2] 王保升, 汪木兰. 基于货单的多品种产品自动分拣系统[J]. 包装工程, 2018, 31(19): 109—112.
- [3] 高铁红, 石凯, 南雅芳, 等. 块状食品拾放并联机械手视觉系统及其实现[J]. 河北工业大学学报, 2013, 42(6): 35—38.
- [4] 杨马英, 郑亚飞. 基于视觉反馈的机械臂预测控制[J]. 浙江工业大学学报, 2016, 44(3): 260—265.
- [5] 庄开岚, 王吉忠, 周洁. 机器视觉技术在角度检测方面的应用研究[J]. 装备制造技术, 2011(4): 9—10.
- [6] 李燕. 以服务型制造促进我国产业迈向全球价值链中高端[J]. 发展研究, 2018(6): 67—70.
- [7] 闫萧宇. 低碳视角下绿色饲料包装的发展与对策研究[J]. 中国饲料, 2020(11): 146—149.
- [8] 红涛, 陈红莉, 李伟. 基于机器视觉的青贮饲料质量监测系统设计与应用[J]. 安徽农业科学, 2016(44): 288—290.
- [9] 邱春红. 基于B/S结构的草畜一体化饲料配方管理系统设计与实现[J]. 饲料研究, 2019(5): 106—109.
- [10] 王琳, 李金村, 吴双, 等. 自动分拣模块在Automod中的建模与仿真分析[J]. 制造业自动化, 2015(7): 155—156.

基金项目：

广东省普通高校青年创新人才项目（项目编号：2020KQNCX222）。

惠州工程职业学院科研项目（课题编号：2019kt008）。

作者简介：李琼（1985—），女，讲师，主要研究方向为机器人视觉技术、数字化制造与先进技术。