

# 单板旋切生产线分级码垛装置的设计

徐斌锋 李文辉

广东创新科技职业学院 广东 东莞 523960

**【摘要】**：关于单板旋切生产工作中人工分级瓦堕产生的工作量大且工作效率低等多重弊端，在设计中需要针对自动分级码垛的一体化装置给予多重化设计，分析相邻单板的传送意图，使其单板图像覆盖的采集方式更为准确，再根据图像中的单板覆盖传为主要依据，使其结合时间和动作，具有准确性，再依据旋切原木产生的单板规律进行合理化分配。

**【关键词】**：单板分级；图像识别；曲柄摇杆机构；动作次序

## Design of Grading Palletizing Device for Single Plate Rotary Cutting Production Line

Binfeng Xu, Wenhui Li

Guangdong Innovative Technical College Guangdong Dongguan 523960

**Abstract:** About single plate cutting production work of manual grading tile abortion workload and low work efficiency multiple disadvantages, in the design for automatic classification stack integration device to give multiple design, analyze the transmission intention of adjacent plate, make the single plate image cover acquisition is more accurate, and according to the image in the single plate coverage as the main basis, make it combined with time and action, with accuracy, and then according to the cutting log generated single plate rational distribution.

**Keywords:** Single plate grading; Image recognition; Crank lever mechanism; Action sequence

这种方式在每层码垛时，改变方向 90 度形成搭接，以保证稳定性。但由于中间易形成空穴，降低了托盘的表面利用率。堆码强度及堆码载荷堆垛强度是指仓库储存的瓦楞纸箱包装在静态压力之下堆垛，即将坍塌之前所能承受的载荷。堆码强可通过堆码强度实验进行测试，也可通过测试抗压强度来予以估算，这种方式与砌砖的方式相同，各层间的搭接良好，货物的稳定性高，长方形托盘多采用这种方式，这是在托盘上的奇数层与偶数层按不同的方向进行码垛。这种方式只能有效地用于正方形托盘，它的操作比较简单，各层之间也有搭接，特别是使用自动码盘机时，是较好的方式。

### 1 整体布局及设计要求

#### 1.1 整体布局

码垛机是将已装入容器的纸箱，按一定排列码放在托盘、栈板上，进行自动堆码，可堆码多层，然后推出，便于叉车运至仓库储存，触摸屏控制，实现智能化操作管理，简便、易掌握。可大大地减少劳动力和降低劳动强度。码垛机是输送机输送来的料袋、纸箱或是其他包装材料按照客户工艺要求的工作方式自动堆叠成垛，并将成垛的物料进行输送的设备，自动码垛机是机、电一体化高新技术产品，中、低位码垛机可以满足中低产量的生产需要，可按照要求的编组方式和层数，完成对料袋、胶块、箱体等各种产品的码垛。较优化的设计使得垛形紧密、整齐。

其结构如图 1 所示。

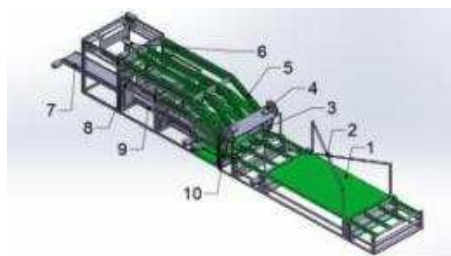


图 1 分级码垛装置结构图

1 视觉识别传送带；2 视觉识别相机；3 摇杆；4 电机；5 传送带；6 接皮托板；7 满垛传送链；8 接皮滚筒；9 满垛传送架；10 分级架；11 图像采集识别区域；12 分级区域；13 码垛区域。

#### 1.2 设计要求

全自动码垛机械手适用于非金属、化工、建材、环保等行业中物料的自动定量袋装，如染料、颜料、粉煤灰、干粉砂浆、滑石粉、碳酸钙等。码垛机可以集成很多行业生产线中，为生产提供智能机器人化，网络化，可以实现啤酒，饮料和食品行业多种多样作业的码垛物流，码垛机自动运行分为自动进箱、转箱、分排、成堆、移堆、提堆、进托、下堆、出垛等步骤，触摸式操作屏幕，零件少，配件少，易维修保养维护成本低，节能环保，用电低，稳定性高，同等机械式码垛机的 1/5，占地面积小，适应很多工作环境，可连续长时间稳定工作，一垛码完以后，机器人自动重复以上抓取码垛动作，码放另一垛堆放到托盘，同时提醒现场操作工人码放完成；全自动码垛机械手原理，全自动码垛机械手是一种自动化程度高、集成度好的卓效高位码垛设备。

## 2 识别系统设计

单板等级划分需要靠识别系统分布,采集相应的数据,采集相应的图像,进行合理化实施。

### 2.1 图像采集

图像采集需要根据单板干扰的完成情况进行有序判断,利用单板依次、单板连续、单板间隔的传输,特点是每张单板的采集方式,根据不同的角度,且图像程序案中的不同方式合理化进行:

(1) 视觉采集的相机分布需要对单板传输的方位以及相机的调节度进行有效运行,保障合理覆盖出单板长度的角落,需要对略宽略大的单板角度进行有效控制。

(2) 采集相应的图像标准,使其传送带的状态一直处于连续多次性。拍摄图像出现的不同情况,需要对图像的采集标准进行统一划分以及合理分配,在通过系统的筛查,选出符合实际应用的图像作为统一单板覆盖四周颜色的传送带作为图像采集标本。图像采集标本的使用需根据不同情况进行不同反应,从而选出优质化图像作为图像采集标准的专属图案。

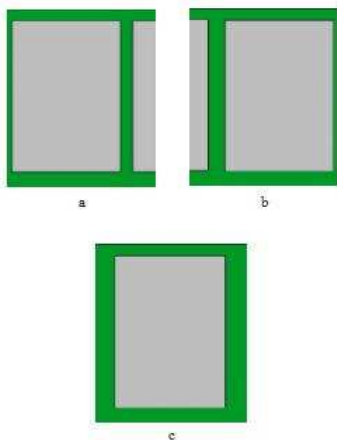


图2 采集图像

### 2.2 图像识别

图像识别针对图像依据单板分成的不同等级,使单板的长度和宽度作为最大的设置等级。单板上如有缺口,需要根据相应的比例将单板分为四个不同的等级,单板等级根据工厂的需要可以自行确定,因此,单板等级需要在生产过程中进行相应的数据调节。采集相机高度对于单板的等级和采集标本面积,根据相机不同的高度以及传送带的标记,有步骤的分化,合理执行单板的标本设计,对于传送带标记而发生的变化。若单板传送带为绿色时,需要根据单板的颜色和不同模式进行划分,使单板的颜色为白色夹杂的深色条纹。由单板的颜色不固定,需要使单板调节,不会产生太大的误差。正因如此,单板颜色弱。不同使相机采集的调整灰度也不尽相同。对于绿色的提取,使相机采集的数据传送带为白色,打印标本为S值,使S值不会因面积的大小而产生不同的影响和不同变化。

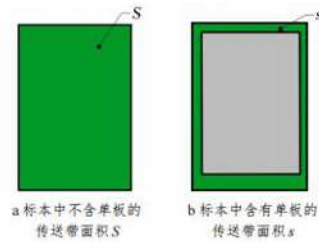


图3 采集标本中传送带的面积

传送带的变化不同采集区域不同,相机提取的绿色传送带以外的颜色也不相同,单板覆盖的绿色因此被过滤掉。正因如此,单板标识转化为版面覆盖的传送范围有所不同。图像内未被识别的传送带为面积S,实现了单板采集数据的不同区域及采集数据的不同方法对于数据采集工作,需要针对不同的范围,不同的等级进行有效分查,单板的价格差距较大,真因此,对于成本的考虑以及盈利的效益多方面考虑,需采取采集标本中优质的传送带面积作为企业使用的采集数据方法。

### 2.3 识别系统工作流程

全自动码垛机械手是在货盘上方的特定高度或水平上来接收码垛产品的。空白货盘从一个料仓或是积聚站下送到码垛机,机器将货盘撑起并且定位在一个托盘之下;产品装入托盘后码成一层或一列;码垛机将已码放好的产品层或产品列轻放到位于它们下面的货盘上,随后再继续码放第二层产品,更改纸箱的排列方式与货盘排列相匹配,有时层与层之间会插入纸板来隔开上下层;随后,货盘和层产品会下降一层,这样第二层产品就可以放置到层产品上。货盘持续下降,一层接一层的的产品不断码高,直到达到指定的数量;码好的货盘随后缓慢降落至与地面水平,有输送机或是叉车负责将其运送到其他工作台,进行捆扎或是拉伸裹包等,然后运输出厂。识别系统工作流程如图4所示,采集相机先采集图像信息。

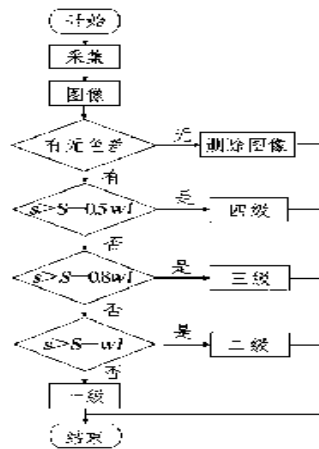


图4 识别系统工作流程图

## 3 分级、码垛机构设计

### 3.1 机械结构设计

不同等级机械结构的单板进入相应自动码垛机是完成分

级码垛的关键步骤，因此机械结构如图5所示：

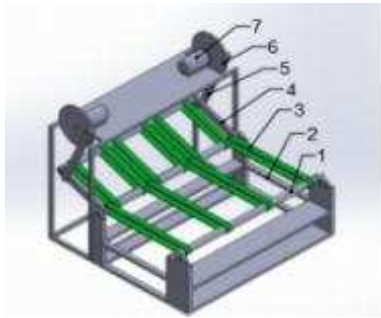


图5 分级结构示意图

1 滚轴；2 底架；3 传送带；4 分级架；5 摇杆；6 转盘；7 电机。

分级结构是针对两个电机不同导致的，四电电机也有所不同，在接收视觉发出的接收指令，由于相互转换的角度使转盘。转盘和摇动杆抬落的角度也不尽相同，使单板通过分级架进入码垛机完成马舵情况，针对码垛机上的各种层次以及相应的结构划分，进行有步骤、有节奏的调整，如图6所示。

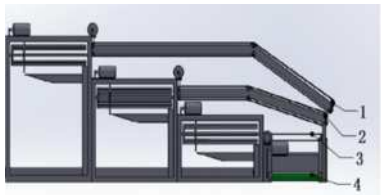


图6 码垛机布置图

1 一级单板传送架；2 二级单板传送架；  
3 三级单板传送架；4 四级单板传送架。

### 3.2 分级结构尺寸确定

记分级架长度与遥感安装的长度结构不同，旋转盘的位置上下结构也有所不同，分级架需要在不同的对应方式对旋转的角度进行有效控制，因此在设计分级架的基础上，对于四个摇杆位置及旋转方式进行有效布控，通过分级架、单板架的位置以及相应的顺序，通过弦长及可用公式作为表示：

$$D^2 = (1.8a)^2 + (1.8a)^2 - \cos \frac{\pi}{4} \cdot 2 \cdot 1.8a \cdot 1.8a$$

当分级架的四线机板出现不同位置时，采用几何评定的关系，用三角图形的连杆及旋转中心架分离位置进行计算，使保证距离以及分级价单一传送的位置不会受到任何影响。根据相应的几何关系，辩证可得出相应的公式作为数据转换分级价转换的有效数据结论几何关系可得：

$$O1O2=5.226a$$

### 参考文献：

- [1] 朱典想.胶合板生产技术[M].北京:中国林业出版社,1999.
- [2] 霍孟显,刘宏勋,梁君宁.基于功能设计的木板分拣码垛机概念设计[J].科技创新与应用,2017(22):96-97.
- [3] 李辉,施卫保,虎鹏.智能识别分拣码垛工业机器人工作站系统的设计与应用[J].机械工程师,2019(12):110-112.

基金项目：广东创新科技职业学院 2022 年度校级科研项目

$$O2M=0.689a$$

$$O1N=1.8a$$

$$MN=4.720a$$

由  $5.226a+0.689a \leq 1.8a+4.720a$  得：

满足长杆条件的四杆机构对于四杆机构为曲柄摇杆的成分，当分级架在同一位置进行不同转换时，由于旋转不再受到扭转作用，阻力分级架在一定程度上的设计会造成不同影响，因此，摇杆长度会根据相应的分级价比例进行仿真研究时。分级架四伏驱动连续性受到不一样的影响，从四级到一级的任何位置都需要满足，相应的设计需求是分级架的长度以及遥感长度不会发生不必要的障碍衔接，满足设备的正常运行，使分级架质心运动的位置，可有效得到使用与安全保障。

### 3.3 分级结构动作顺序

分级架在收到指令时，根据单板质量以及分级价的动作，不同分级价的各种跳级动作以及旋转动作，需要针对原木切旋转木板质量进行有效调节，需要考虑到分级架动作的连续性以及连贯性。本文考虑单板分级分四级为例，通过相应的重复动作以及分级架的序列进行有效表示，涵盖了多种质量单板的分级顺序，保障分级种类的多样性以及多重构造式分级架的设计结构更为准确，更为可行，即当分 n 级时，分级架动作顺序有 A-n 种。

## 4 结语

自动化码垛机现在应用的地方很多，正常运行情况下，它的工作效率是很高的，能够实现自动化作业，而码垛机发生故障无法正常工作，对于生产影响就很大了。作为机器，时间久了，出现故障都是在所难免的，自动化码垛机也是一样，但是只要我们在操作过程中，严格规范就可以减少或者避免故障的发生。比如在安装码垛机构件时，需严格按照说明书规范操作，防止出现堆垛松散等情况，在堆放之前不要将包装纸和绳拆开来，在完成了码垛机的安装调试之后，打开码垛机的前面板电源开关，经过几秒预热后开始作业，这时候主要控制好码垛的频率，根据需要码垛的物体大小来调整前面板上的参数，包括码垛的高度、宽度等等。另外，自动码垛机为了安全起见，设置了紧急自动停止装置，而且也是可以控制停止的时间，因为设备运行时难免会有突发情况，所以操作的安全性尤为重要。码垛机的研发和生产之后，不再需要以人工的方式完成物料的码垛工作，这不仅降低了人员成本，同时还提高了码垛的速度以及整齐性，对提高作业过程中的安全性也有极大的帮助。