

# Application of Automatic Feeding Trolley System in Rice Flour Production Line

Youyan Xu

Liuzhou Ruineng Industrial Equipment Co., Ltd., Liuzhou, Guangxi, 545036, China

## Abstract

Affected by the new crown pneumonia epidemic, Liuzhou snail powder quietly became popular—not only popular on the Internet, but also popular all over the world, becoming a well-deserved “net celebrity” snack. Based on the substantial increase in market demand for snail powder, many snail powder manufacturers have adopted automated and intelligent production in equipment and processes in order to achieve greater output to meet the hot snail powder market. This paper describes the application of an automatic feeding trolley system in the rice flour production line.

## Keywords

automatic feeding trolley; PLC control; process flow; control flow

## 自动送料小车系统在米粉生产线中的应用

徐优燕

柳州市瑞能工业设备有限公司, 中国·广西柳州 545036

## 摘要

受新冠肺炎疫情的影响,柳州螺蛳粉悄然走红——不但风靡网络,而且俏销全球,成为当之无愧的“网红”小吃。基于市场对螺蛳粉需求量的大幅增长,很多螺蛳粉生产厂家为了达到更大产出,在设备及工艺上采用了自动化、智能化生产,以满足火爆的螺蛳粉市场。论文阐述了一种自动送料小车系统在米粉生产线中的应用。

## 关键词

自动送料小车; PLC控制; 工艺流程; 控制流程

## 1 引言

受新冠肺炎疫情的影响,柳州螺蛳粉悄然走红,半年卖出近 50 亿元。自爆发新冠肺炎疫情以来,速食方便食品成为许多人宅家必备的“心头好”。其中,广西特产柳州螺蛳粉爆红,不但风靡网络,而且俏销全球,成为当之无愧的“网红”小吃。数据显示,2020 年上半年,柳州产袋装螺蛳粉产值达到 49.8 亿元,出口总额为去年 8 倍。

“柳州螺蛳粉得以如此受欢迎,是柳州市多年来深耕品牌建设的结果”,柳州市按照“产业化、标准化、品牌化、规模化”的发展理念,紧紧围绕品质安全这一条主线,通过加强技术创新,打造柳州螺蛳粉区域公用品牌,充分发挥“柳州螺蛳粉”地理标志,证明商标的品牌带动作用,

**【作者简介】**徐优燕(1981-),女,中国广西柳州人,本科,中级工程师,现任职于柳州市瑞能工业设备有限公司,从事机械工程及自动化研究。

培育出一批龙头企业和知名品牌,构建起较为完整的产业生态体系,探索出了适合当地情况的品牌培育与发展之路。

基于目前螺蛳粉火爆的市场,螺蛳粉生产厂家需要大大提高产能,这就要求生产螺蛳粉的生产设备拥有更高的自动化水平、智能化水平,工艺流程需要更加合理、紧凑,从而实现更大产量来适应目前螺蛳粉火爆的市场需求。

基于上述的市场需求,给某螺蛳粉厂制粉生产环节增加了自动送料小车系统,取代了之前的人工加料。之前的人工加料,不但人工成本高,而且效率低,人还易疲劳,一般是工作一个班 8 小时后需要换人才能满足制粉机的加料需求。为了减轻工人的负担,提高产能,该米粉厂采用了一套自动送料小车系统。其中,自动送料小车是有轨道的小车,这种轨道可以设计任意长,在使用时无需其他设备辅助,因此其在使用的环境中起到了安全的作用。

有轨道小车的特点:①行走路线不易被改变,灵活度高;②因导轨固定,运行平稳,停走的位置比较准确,加减速快,

效率高。

## 2 自动送料小车系统

### 2.1 自动送料小车和前端下料机构

自动送料系统里的自动送料小车和前端下料机构如图1所示：1是小车料斗；2、3是小车的对开门；4、5是对开门的啮合齿轮；6是开关门电动推杆；7是小车行走轮；8是小车行走轨道；9是小车行走主动链轮；10是小车行走从动链轮；11是小车行走驱动电机；12是楼底仓门开关电动推杆；13是楼底仓门；14是楼面。

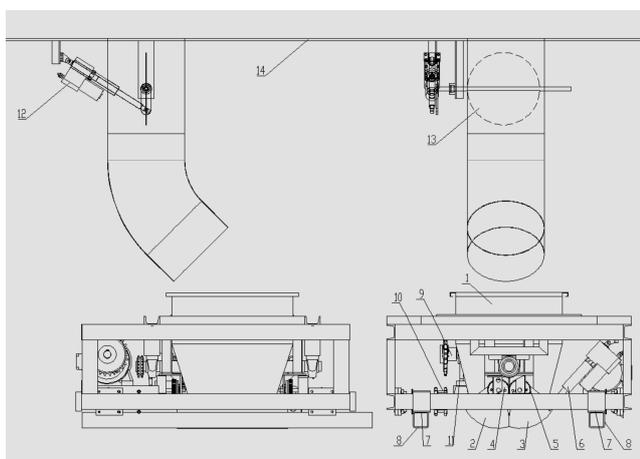


图1 自动送料小车和前端下料机构

自动送料小车和前端下料机构的主要结构（如图1所示）：门组件由对开门2、3和对开门齿轮4、5通过电动推杆6实现门的打开与闭合动作；料斗用于接取溜管放下来的米粉原料；料斗接取米粉原料时门组件处于关闭状态；小车处于接料状态时小车将停止在加料位置处，待料斗接满料的时候小车将在电机11的驱动下由链轮9、10和链条驱动行走轮7往前走。

前端下料机构的主要结构：楼底仓门与旋转轴固定在一起，旋转轴与轴承连接，轴承固定在不锈钢圆管（以下简称导料管）上，旋转轴同时与连杆连接，连杆的另一端与电动推杆铰接，电动推杆通过连杆驱动旋转轴从而实现楼底仓门的打开与关闭。

### 2.2 自动送料小车系统的工艺流程及控制流程

自动送料小车系统的整体工艺流程及控制流程如下：由于该米粉厂的生产状况是粉体材料在楼上，而制粉机的制粉生产线在楼下，在不同的楼层，为了减少搬运的人力和物力，提高生产效率，在上层楼底设计了一个下料仓门，在两层楼之间的楼板上打穿一个洞，然后再用一个大的不锈钢圆管导料（简称导料管），这个导料管的料直接滑到楼下的自动加料小车上。导料管上设计有能开关的仓门，这个仓门由一个

电动推杆控制，并且在开门、关门的极限位置装有检测开关1、2，小车上装有检测料满的光电开关3，小车在接满料后，检测开关3检测到小车料满后，仓门在电动推杆的作用下关闭，仓门关闭到位后，如果有制粉机呼叫缺料，则小车开始往缺料的制粉机送料——每一台制粉机料斗上都有检测开关4，同时有信号指示灯，当开关4检测到制粉机料斗缺料的时候，信号灯亮。小车料满后，如果没有制粉机呼叫缺料，则小车一直在加料位置等待，直到有呼叫才会气动前行。每一台制粉机的加料位置都有检测开关5检测小车是否停车到位（小车行走的每一台制粉机上方停稳后，小车的下料口都要对准制粉机上的料斗，否则料会撒出来。）开关5检测小车停止到位后，小车出料口的门在电动推杆的作用下打开，小车上的料加到了制粉机料斗上，制粉机料斗上的开关4检测到制粉机的料斗料满时候，小车出料口的门关闭。小车继续行走走到下一个缺料的制粉机上方加料，如此重复，直到小车上的检测开关3检测到小车上已经没有料，则小车返回加料位置加料。小车返回加料位置时由一个检测开关检测，小车到位后，楼上的声光报警器报警，楼底下的仓门在电动推杆的作用下打开，楼上的工人就可以通过导料管往小车上加料，如此重复动作过程<sup>[1]</sup>。其中，小车的行走速度可以通过变频器调节，小车在每一台制粉机上方的停车位置准确度通过检测开关检测并通过PLC控制<sup>[2]</sup>。

### 2.3 自动送料小车系统使用的注意事项

- ①小车的操作面板属于触摸屏，按钮等元器件极易受潮，因此在做清理的时候不能直接用水喷射或者用比较湿的抹布擦。
- ②当遇到某些突发情况时，不能丝毫怠慢，应立即按下急停按钮，让整个系统停下来。
- ③在使用前操作员务必仔细地阅读使用说明书和使用注意事项，在掌握了操作方法的前提下，才能开机使用。

### 2.4 自动送料小车系统日常保养的方法

- ①定期给小车的各关键传动机构做清洁工作。
- ②使用后清理小车上的灰尘和废料。
- ③电控柜上的触摸屏每天要清理一遍，并要求定期进行检查和维护工作，保证面板清晰，按钮等基本操作都正常<sup>[3]</sup>。
- ④每天需要清理系统上所有的检测开关，每天都需要擦一遍检测开关的探头部分，以确保工作过程不因沾灰或者有杂质影响检测。
- ⑤下班前务必切断系统的电源。

## 3 结语

该食品厂采用了自动送料小车系统后，大大降低了人工成本，提高了生产效率，从而提高了产量，自动送料小车系

（下转第73页）

#### 4.4 节能与能源利用

对现场生产、生活、办公和主要耗能施工设备设有节能控制措施。主要能耗设备定期进行耗能计量核算。制定《现场节能与能源利用管理制度》《临时用电管理制度》。各分区独立设置电表,考核计量,建立用电统计台账,定期监控重点耗能设备的能源利用情况。建立施工现场机械、机具使用台账。办公区和生活区内灯具全部采用节能灯具。办公区安装节能空调,并安装微电脑时控开关,避免了因人为原因导致的空开现象以及能源的浪费。宿舍区统一安装限流器,避免因职工操作不规范,使用大功率用电设备导致的线路故障。

#### 4.5 节地与土地资源保护

根据施工阶段,分阶段布置施工平面图,现场平面布置合理、紧凑,在满足环境、职业健康与安全及文明施工要求的前提下减少废弃地和死角。临建设施用地在规划用地范围内,审批手续齐全完善。根据建设单位提供的地上、下管线及建(构)筑物等有关资料移交单的证明,组织施工。施工现场临时道路,结合规划图,将此临时道路按照永久性道路设计、施工。临时办公和生活用房采用双层装配式轻钢活动板房,可重复使用,减少临时占地面积,生活区宿舍按照 2m<sup>2</sup>/人的标准进行了板房的布置及搭设;利用周边民房资源,鼓励劳务班组外租,并进行住房补贴,减少了临时设施搭设所需的占地面积,也节约了成本,达到绿色施工的效果<sup>[4]</sup>。

#### 5 结语

在保安全、抓质量的前提下,工程施工过程中认真贯彻执行国家有关建设工程节能减排降耗和绿色施工的方针政策和有关规定,通过科学管理和技术革新,最大限度地节约资源和减小对环境负面影响的施工活动,逐步实现“四节一环保”,实现经济效益、社会效益和环境效益的统一,为社会节约资源和能源做出应有的贡献。

项目部在公司绿色施工管理体系指导下,根据各分部工程特点制定了具体、可行、有针对性的管理制度与目标,把绿色施工作为专项课题贯穿于整个项目,从组织、规划、实施、评价等方面进行绿色施工管理。也取得了较好的效果,为南通二建金城王府项目绿色施工尽到了一个南通二建人应承担的责任和义务,也为中国临汾市人民交出了一份满意的答卷。工程竣工后,荣获“山西省省绿色施工示范工程”“全国建筑业绿色施工示范工程”。

#### 参考文献

- [1] 中华人民共和国建设部.建筑工程绿色施工评价标准[S].北京:中国计划出版社,2010.
- [2] 中国建筑业协会.全国建筑业绿色施工示范工程申报与验收指南[M].北京:中国建筑工业出版社,2012.
- [3] 山西省住建厅.绿色施工评价标准[S].北京:中国建材工业出版社,2017.
- [4] 肖绪文.建筑工程绿色施工[M].北京:中国建筑工业出版社,2013.

(上接第 67 页)

统可以连续作业,全程通过 PLC 控制,智能识别哪台制粉机缺料,从而实现全自动加料过程,从而提高了米粉生产线的自动化技术水平<sup>[4]</sup>。米粉生产线设备自动化技术水平高,具有产能大、稳定、实用等特点,备受众多客户的喜爱。这自动生产线是根据市场的变化趋势、企业的需求以及米粉的工艺、米粉的规格等,量身为企业打造的。依据市场的需求,相互配合产业链自动化技术、智能化系统发展趋势,持续提高机器设备自动化技术水平。

全自动送料小车系统不仅在米粉厂里有较好地发展,在港口、航空、建筑和物流等其他领域也有着相当重要的发展前景,不断涉及其他领域,与多个领域行程互通,无论工程

大小都能得到稳定的应用,摆脱了高生产要求的束缚,给每一份产业都带来了很大的便利。因此,大力推广全自动送料小车系统的创新和发展,在促进中国生产发展的很多方面有着深刻的意义。

#### 参考文献

- [1] 南雷英,戚春晓,孙友松.冲压生产自动送料技术的现状与发展概况[J].锻压装备与制造技术,2006(2):18-21.
- [2] 王宇.PLC电气控制与组态设计[M].北京:电子工业出版社,2010.
- [3] 伯尔.机械分析与机械设计[M].汪一麟,译.北京:机械工业出版社,1988.
- [4] 郁汉琪.可编程序控制器原理及应用[M].北京:中国电力出版社,2004.