

热成型自动化方案关键是在线粉碎回收的工艺

The key to the Thermoforming Automation Scheme is the Online Crushing and Recovery Process

赵言航

Yanhang Zhao

深圳市德力骏塑胶机械有限公司 中国·广东 深圳 518000

Shenzhen Delijun Plastic Machinery Co., Ltd., Shenzhen, Guangdong, 518000, China

摘要: 热成型自动化方案中存在着许多新技术、新材料以及先进设备等方面;在生产过程中需要使用到很多新型原料来提高产品质量和效率并降低成本;还可以将这些原材料转化为附加价值较高且能被大规模利用的材料,从而实现节能减排并增加经济效益的目的。在热成型自动化方案中,最重要的工序就是对物料进行粉碎,从而利用该工艺生产所需原材料,最后将其加工成产品。我们通过这种方式可以将这些能量转化为热能并进行处理之后再利用起来达到所需求的目的效果。该方法具有很好地节能和环保效益,并且有价格低廉、容易操作等等优点,因此被广泛使用在工业生产中来完成加工工作。

Abstract: There are many new technologies, new materials and advanced equipment in the thermoforming automation scheme; many new raw materials are needed to improve product quality and efficiency and reduce cost; These raw materials can be converted into high additional value and high-scale utilization of materials, so as to achieve energy saving and emission reduction and increase economic benefits. In the thermal molding automation scheme, the most important process is to crush the material, so as to use the process to produce raw raw materials, and finally process it into products. In this way, we can convert this energy into heat energy and treat it and reuse it to achieve the desired effect. This method has a good energy saving and environmental protection benefits, and has a low price, easy to operate and other advantages, so it is widely used in industrial production to complete the processing work.

关键词: 热成型; 自动化; 在线粉碎回收

Keywords: hot forming; automation; online crushing recycling

DOI: 10.12346/etr.v4i8.6868

1 引言

热成型自动化技术是利用加热或压强的方式对物料进行温度控制,使其在特定条件下达到一定程度,最终形成产品。它能将原料中所含杂质去除掉;还可以通过自动化设备来实现自动筛选和回收废料、提高生产效率等目的。随着时代的发展,人们对于生活质量要求也越来越高,传统的工艺生产已经无法满足社会和市场对产品需求。为了提高效率、降低成本以及节约能源,在此基础上开发一种自动化设备是很有必要的,在线粉碎回收技术的利用能够实现资源高效循环使用,并且可以推广应用到实际中去。

2 热成型自动化方案在线粉碎回收工艺的研究分析

2.1 热成型自动化方案在线粉碎回收工艺现状

目前生产的热成型设备大多是利用着陶瓷炉窑、燃烧室和干燥机等进行粉碎工作。在这些机器中,主要是采用的是陶瓷炉的机械搅拌式锤击式筛板生产线。这种生产线具有操作方便且能耗低以及物料损失少的优点;但其缺点就是它需要大量人力来完成,有对原料破碎率较高或者粉料不易分离等一系列问题,而且有着生产规模小并且自动化程度不高、成本也相对偏高等诸多缺陷,使得它一般难以在中国大

【作者简介】赵言航(1972-),男,中国江苏徐州人,从事热成型在线粉碎回收的智能化生产工艺研究。

规模推广使用。

2.2 在线粉碎回收工艺的技术机理

在线粉碎回收工艺是在一定的工艺条件下,通过改变原料和中间产物之间存在的物理或化学性质,从而达到提高产品质量,延长贮存寿命、节约能源等目的。目前国内大多数热成型技术都采用的是固态法生产。这种方法不仅可以获得较高纯度样品还能节省原材料成本、减少环境污染并降低了加工成本。但固态法生产过程中存在很多问题,如原料的运输、输送和保存等环节会出现许多麻烦。为了提高生产效率,降低成本,有必要对其进行优化。

2.3 在线粉碎回收工艺在热成型自动化方案中的优势

该工艺能降低原料的损耗。在传统工艺中,粉碎后的制粒是依靠手工滚压,生产效率低。若采用自动化设备就可以通过自动控制系统来控制每一个工序完成粉碎过程中所产生不必要浪费掉或损失出来;同时也可减少人工操作带来工作量增大和劳动强度增加等问题;还能节约资源、提高产品质量以及降低成本^[1]。此外利用自动化生产线不仅能够节省人力物力,而且还大大地缩短了物料运输时间及费用,从而使企业获得较高经济效益。热成型自动回收是一种自动化技术,可以依托在线粉碎机来实现。它可以实现对物料进行快速、及时地分离和收集;同时也能够将产品从原料或颗粒中间破碎到所需温度后直接被加热熔化,并通过一定方式固化成为制品,从而达到高效脱除粉料的目的。

3 热成型自动化系统的设计

热成型技术是一种利用加热或冷却介质将材料的温度控制到一个特定点,然后再经过冷凝和处理使其达到一定温度后进行成型塑化加工而成形的工艺。热成型自动化生产线是一种基于传感系统的生产系统,它采用了一个或多个传感器来采集被加工材料,然后根据不同工艺要求对其进行测量和分析。

3.1 热成型自动化的特点

热成型技术是一种新型的无损加工方法,它利用加热、冷却等工艺手段,把材料或组分转变为新产品和过程特性。它可以在高温高压下进行。其特点主要有以下几点:

①热成型的自动化程度高。由于它是通过加热使温度保持在一定稳定状态,所以其效率很高,而且不需要人工干预生产过程中的温度分布情况^[2]。

②热成形加工工艺简单、操作方便:因为使用了高温高压冷凝式注射机进行压头加热到模具型腔内冷却固化后就可形成一个具有特殊形状和尺寸的成型零件。它能够自动完成对塑料制品进行注塑形变成型等工序。因此,其自动化程度很高。

③生产效率高。由于该方法在实际操作过程中不需要使用任何化学试剂来对工件进行表面强化、脱脂等工序就可以直接完成产品成型,而且热压机也是一种自动化设备;同时

还能通过控制加热介质将材料的温度调节到合适范围内,即可实现自动成型和烘干等加工方式。

3.2 热成型自动化系统的组成

热成型自动化设备的基本功能是:

①自动控制,实时记录和显示生产过程中所需各种信息。例如温度、湿度等参数。对整个机器的工作状态进行实时监控,并根据生产需求来调节温度,使其在规定时间内完成预定功能。该系统由传感器技术、计算机管理软件等组成;它能够实现智能化操作过程中对工艺参数的优化选择及调整;还可以通过控制设备来达到自动化运行要求和提高产品质量性能。

②加热、冷却系统;根据工艺要求对物料进行加料并保持恒定的加热环境或停止加压以达到一定压力状态下,将原料送入热处理装置内加工成合格产品后通过传送带传送到计算机上完成整个流程的自动化操作及数据分析工作。

③存储和显示自动记录设备信息。使用温度传感器(PLC)和压力控制器,通过计算机系统的控制,并记录在数据存储器中。利用加热装置对被测量对象进行实时监测与在线检测、显示和分析,准确地采集到温度信号转换成数字量后输出给单片机处理主机以实现自动控制调节功能^[3];并精确地反映出被测对象内部工作过程变化情况,根据需要改变或保持平衡状态来达到特定目标。

3.3 热成型自动化的问题

①成型速度慢。由于热塑性材料的收缩和应力释放,在高温加热条件下,会产生很大热量。如果温度升高到一定程度时就很难再去进行加工。所以在这个阶段就要用人工来对成型件进行冷却处理以提高其注黏度、降低表面粗糙度等技术要求;当达到了一定的温度后又要把它固化并重新干燥定型才可以继续使用。

②原料有不均匀性。由于热成型技术是一种新兴产业,其发展还不是特别完善,在生产中存在着一些缺陷。如:原料成分不够全面、工艺参数不准确等;原材料质量较差和加工过程中有害物质含量高;部分材料含水率低或水分多等等。这些问题会导致整个产品的品质下降或者不合格现象出现。

③热处理后的材料表面存在缺陷。热处理后的材料出现表面粗糙度高,内部存在许多孔洞等问题。这些问题都对成型质量造成了很大影响。因此要提高制品的硬度和强度以增强其耐用性、改善加工过程中出现的一些现象等技术要求是我们的研究方向所在。在这个阶段需要解决的是如何快速冷却处理材料来消除其中产生出来的缺陷及热损伤热塑性材料表面粗糙度。由于加工硬化作用而形成的表面是由小块样品产生并伴随着一定变形量后再结晶成面状;因此我们把这种形状为不规则且不均匀组织结构称为截面形变;它所呈现出的是局部凹坑和凸缘、并且呈线状,其轮廓尺寸是沿轴线方向变化着的。

4 在线粉碎回收工艺的实践分析

4.1 在线粉碎机在热成型自动化系统中的作用

在热成型自动化设备中，其生产的产品是高精度，高质量和低成本。

①提高产品的质量和产量。由于在线粉碎机主要用于化工生产，其在整个过程中对物料有较大程度的影响，所以要保证它能达到要求。因此可以采用自动控制技术来改善这个问题。通过自动化控制系统将原料进行分类处理、称量以及配料等操作后再送入机器上完成加工工作；同时还可根据需要进行调整加热温度以满足不同工艺需求的产品质量和产量。

②增加产量。因为使用自动粉碎机可大大缩短加工时间并且节约能源节省资源等优点使得自动化设备越来越受到人们重视，在一些大型的企业中应用都得到了很好的效果。

4.2 在线粉碎机工作流程

在线粉碎机的自动成型器主要由传送带、热封装置以及加热机构组成。传动部分包括：电机减速齿轮，通过联轴结构与减速器连接。在工作过程中，电动机经过V带轮带动料斗旋转并对其往复运动产生离合动力使物料进入到成形腔内；热封系统是将产品从原料仓外面出来后冷却成半成品的状态；加热机构则主要由导流板、加热棒组成完成温度调节和热传导控制功能。

在线粉碎机在运行时，由于机体的重量较大，所以需要采用润滑油来进行对其工作。首先要将润滑油放入到加热器中。然后用液压泵打入热板上（因为液压缸是通过螺栓连接固定安装起来）并注入压紧阀芯、活塞杆和气缸筒等零件处；其次启动压缩装置后开始下一步动作：气缸内压力大于5 MPa时停止进料，此时的物料进入压缩腔进行粉碎工作^[4]。当达到一定程度之后关闭进气口门与排气室盖；再次启动排气系统。在加热过程中，由于热板的温度很高，所以会产生较大热量，需要冷却液将其排出。

4.3 在线粉碎装置的硬件实现

①粉碎室中电机控制电路。当需要进行原料烘干或原材料干燥时，可以通过调节PLC控制器来改变电动机正反转，从而使其达到最佳工作状态；

②加热装置和加料器之间采用电磁铁连接（在添加到热源上后能自动切断物料进入加工系统内，并能保证温度的恒定不变；

③换向部分设置变频控制电路。该控制电路是利用了变频技术的一种自动检测装置，它可以对原料进行一次定量处理以达到最佳性能。

图1所示为多工位在线破碎机，主要适用于与正压成型机、吸塑机和热成型机高速一体化配套使用。

4.4 在线粉碎回收系统的抗干扰措施

在粉碎箱内的安装位置和材料选用上，要根据生产过程中对物料运输、存储等要求来进行合理选择。由于粉碎装置

是一次性完成的设备。所以当原料进入加工车间后需要及时地更换。这样可以避免因物料变质而影响其使用寿命及产品质量；而且对于不同材质、大小形状以及特殊工艺需求量较大时还可采用多级破碎机或其他辅助工具，以减少不必要的资源浪费和成本支出从而降低生产过程中对环境造成污染等问题发生概率^[5]。



图1 多工位在线破碎机

此外，当在生产的过程中，可能会产生干扰信号或噪声，影响产品质量和使用寿命。因此我们要采用屏蔽技术来防止干扰源。对设备进行防振、耐磨材料的选用是很重要也很必要的；同时还需要考虑到抗电磁环境污染等问题，如温度过高或者过低等等因素都能使机器内部零件及结构受到不同程度上损坏，所以在生产过程中最好选择那些具有较高抗干扰能力和寿命长以及有一定使用年限的零件。

5 结语

论文主要介绍了热成型自动化的原理、设备结构和发展趋势，更强调了在线粉碎回收对其的关键性作用。该技术是目前应用比较广泛的一种新型材料加工方法，在国内外都有一些成熟运用。它可以根据不同物料对温度要求来选择适合自己条件的加热方式及控制参数；还可通过在线粉碎回收装置自动筛选原料中所含水分等有害物质，实现节能环保循环利用；同时也能节约能量消耗量以及提高生产效率和自动化水平。

参考文献

- [1] 郑宣,曹国荣.瓦楞纸板配纸数据库的建立及研究[D].北京:北京印刷学院,2010.
- [2] 陈少克,舒俊,陈琼雁,等.全自动热成型机控制系统设计[J].包装工程,2015(8):126-130.
- [3] 林建华.基于AT89S52单片机的智能温控电风扇[J].湖北广播电视大学学报,2013(8):159-160.
- [4] 黄洁.粉碎粒度对粉碎工艺的影响[J].湖南饲料,2017(6):52.
- [5] 白种桐.破碎机电机故障在线诊断技术[J].甘肃科技,2009(9):82-84.