卷烟小盒分包装置设计研究

曾国耀

(福建科盛智能物流装备有限公司 福建 泉州 362000)

摘要: 卷烟小盒在生产和输送的过程中,由于小盒材料和小盒外观检测装置等因素的影响,常常会出现连包的现象。加强小盒分包装置的设计可以有效控制连包现象的出现。对此,本文围绕卷烟小盒连包现象及原因进行分析,并分别从卷烟小盒分包装置设计背景、卷烟小盒分包装置设计办法、小盒外观检测装置中分包设计以及卷烟小盒分包装置具体设计进行详细研究。

关键词: 卷烟小盒; 分包装置; 小盒外观检测装置

0 引言

在卷烟生产过程中,将烟包分成小盒之后,通过输送带进行传输。但目前在输送过程中常出现连包的问题,由于输送带本身的运动速度较快,一旦小盒在输送过程中出现了堆积的情况,就很容易出现小盒连包的情况。并且,由于小盒输送较为杂乱,通常需要大量的检测传感器,导致生产过程成本较高。因此,设计卷烟小盒分包装置,使小盒输送更加有序,使检测过程准确度更高是十分必要的。

1 卷烟小盒连包现象及原因

在卷烟生产的过程中,两包或者多包卷烟小盒在运输过程中经常会有相连的情况,出现烟包连包的问题,这样的连包烟包在通过传输带运送到小盒外观检测装置时,检测装置就容易对连包烟包出现错误的判断,将其当作不合格烟包从中剔除,造成大量烟包材料资源的浪费,降低了小盒外观检测装置的精确度,使卷烟生产效率降低。通过对卷烟厂的包装外观缺陷情况进行统计分析可以得出,其中由于连包原因在经过小盒外观检测被剔除的烟包占总剔除量的10%左右,由于连包被误认为包装缺陷而被剔除的烟包不占少数,引起了大量的小盒包装材料的浪费,提高了卷烟生产成本。

出现连包烟包的情况主要原因在于小盒商标的原材料质量不符合要求、烟包输送带弧形板设计不够合理、烟包输送带出现磨损等。小盒的商标质量不达标主要是由于在商标生产过程中,所使用的材料温度、湿度等没有被合理控制,进而在运输过程中出现连包问题。在实际的卷烟包装生产过程中,弧形板和输送带作为其中主要的设备,在长时间的工作后很容易出现位置的偏移或者材料的松动和磨损,如果不能及时对其进

行维护和检修,在发生问题后再进行处理就会消耗更 多的人力和时间。

2 卷烟小盒分包装置设计研究

2.1 卷烟小盒分包装置设计背景

在目前的卷烟包装技术当中,软盒包装机的应用较 为广泛, 其生产能力较强, 自动化程度较高, 对于小盒 的原材料供给、包装质量和设备运行状态等检测全过程 可以实现自动化管理,并且检测到的结果会在其显示 器上加以显示。在小盒经过包装机完成小包包装之后, 小盒会随着输送带传送到下游机,对小盒进行透明纸包 装环节。并且在输送带传输的过程中, 小盒外观检测 其实先对小盒的检测,对存在缺陷的小盒进行剔除工 作。并且在检测器运行过程中,实施其拍照功能的前 提要保证小盒之间存在 3mm 以上的间距。小盒输送通 道由底部的皮带和两边的侧导板组成, 在检测过程中, 小盒通过通道时容易出现连包的现象,导致小盒外观检 测器出现错误判断将质量达标但是连包的小盒剔除掉, 使外包装出现损坏, 浪费人力和物力。出现这种情况 的最根本原因在于小盒输送带在工作一段时间后底部 的皮带表面会出现磨损, 在磨损中皮带的表面变得越来 越光滑, 使小盒和输送通道的皮带之间的摩擦力变小。 小盒在经过两条输送带传输后才能到达小盒外观检测 器下,在输送过程中,小盒会大量的堆积在两条输送带 上,如果前面的小盒没有及时地检测完毕就输送离开, 那么后面的小盒传输过来就很容易出现多个小盒连包 的情况,导致小盒之间的距离小于3mm,影响小盒外 观检测的判断。因此,设计卷烟小盒分包装置,使其 在进入外观检测器之前确保小盒之间相互分离,彼此 之间保护 3mm 以上的距离, 进而减少连包现象的出现, 提高检测质量和效率。

2.2 卷烟小盒分包装置设计办法研究

卷烟小盒在输送带上进行运输时,小盒的前行动力主要来源于传输带的摩擦力,出现卷烟小盒连包问题的主要原因就是由于在运输两包或者多包烟包时,在输送带上的运输速度一致。要想从根本上解决小盒连包情况就需要加强对连包小盒的运输速度的控制,也就是改变输送带之间的摩擦力,改变连包小盒在输送带上的传输速度。

在实际进行卷烟小盒分包装置设计的过程中,可以将输送带和弧形板两侧之间的间距进行调整,以改变其中的摩擦力和输送速度,进而减少小盒连包现象的出现。通过这种方式可以有效降低小盒外观检测系统对连包小盒的错误判断,但是还是难以彻底解决卷烟小盒连包的问题。在卷烟小盒的输送装置中安装机械化的分包装置,通过将彼此之间的弹簧、弹性片、分包器基板等相互连接,使烟包小盒在两个弹性片之间通过时,可以通过弹性片对小盒施加的压力,提高小盒与输送带之间的摩擦力,进而减缓小盒的输送速度,再通过该小盒后面的烟包小盒对其实施的推力,将其推出弹性片内,实现高效的小盒分包工作。这种设计方法的分包效果相对较好,但是在弹性片的挤压和小盒之间的相互挤压下极容易出现小盒外包装破损或者烟支变形的情况。

2.3 小盒外观检测装置中分包设计

小盒外观检测装置主要是由控制器主机、CCD 相机、LED 光源、编码器和显示器等部分组成,在实际检测的过程中,并且在小盒经过输送带时,由光纤传感器对小盒进行检测,并在检测到小盒后启动 CCD 相机进行拍照工作,CCD 相机可以实现对小盒全方位的外观检测。检测后控制器主机将拍摄到的小盒图像信息与原本上传储存的高质量、无缺陷的小盒图像进行对比,判断小盒是否存在缺陷。如果确定小盒外观存在缺陷,那么控制器主机就会向 PLC 传输信号,将电磁阀启动,并将缺陷小盒剔除掉,图 1 为小盒外观检测装置简图。

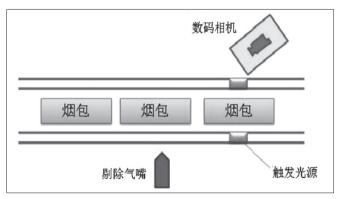


图 1 小盒外观检测装置简图

但是由于连包小盒情况的存在,很容易对其产生错误 的判断,将连包小盒剔除掉,所以对小盒外观检测装 置进行进一步优化设计。

在设计优化后的小盒外观检测装置时,仍然需要使 用到 CCD 相机进行小盒图像的检测和收集, 但是要在 装置中增加一个分包装置并且将其中的一个 CCD 相机 的位置讲行调整, 使其在原本的位置平移一定距离, 并 在其中增加两条翻转轨道,加强对小盒的顶部和底部 的包装情况进行检测,并在检测后对小盒进行自动化 分包。在小盒外观检测装置中设计两个成像检测系统, 两个检测系统都是由小盒传感器、LED 光源和 PLC 组 成,并且分别由不同的 CCD 相机、电磁阀和风管组成。 设计优化后的小盒外观检测装置可以对小盒进行翻转, 将检测到的图像进入到第二检测系统内,将原本的盲区 位置进行全面检测。其中的分包装置可以有效解决在 剔除阶段,连包小盒对装置的干扰,提高剔除的准确度。 在实际工作的过程中,分包状态的小盒进入到第一分 包器再进入第一成像检测系统内完成外观检测, 检测 合格后在进入到第二检测系统对小盒进行翻转,实现 小盒的高质量检测。在检测完成后小盒再通过第二分 包器,对连包的小盒进行分离,再使其通过第二成像 检测系统完成二次检测, 合格后才能进入之后的工序 当中。

2.4 卷烟小盒分包装置具体设计研究

通过目前的烟包小盒实际输送中存在的问题,将输 送带的外形、功能等设计与电气、机械相结合, 可以 设计出新型的小盒分包装置。在新型的小盒分包装置 中主要包含电机、分包装置控制器、前后输送齿形带、 光电传感器等。小盒分包装置在运行的过程中, 卷烟小 盒可以在前后输送齿形带中间实现运输工作,并且在 运输过程中,光电传感器对输送带上的烟包进行检测, 并在检测到小盒时开启分包装置,分包装置在启动后, 输送齿形带的输送速度就会放慢,慢于小盒输送带的速 度,促进分包装置下的小盒出现减速,在小盒运输到 分包装置最前面时,小盒输送带再对其发出加速作用, 使在输送带前端和在分包装置内的小盒运输速度不同, 进而在小盒之间产生一定距离,达到分包的目的。在设 计过程中,可以将前后输送齿形带之间设置为可调整装 置,进而可以实现对不同牌号的小盒调整针对性的距 离。并且,还需要对分包装置中的控制器设置不同的参 数,针对不同的小盒包装速度,改变参数条件。在设 计过程中还需要加强对控制电机在工作过程中的转速, 使前后输送齿形带之间的分包速度有所差异,并设计 显示器,以便显示分包速度。在该分包装置设计完成后,

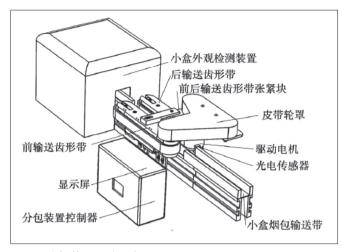


图 2 分包装置设计示意图

还需要加强对其分包效果的检验,以检验其小盒分包效果,具体装置设计如图 2 所示。

除了以上的分包装置设计方式外,为了降低连包小 盒在通过小盒外观检测装置过程中被剔除的问题,加 强分包装置的设计可以有效降低检测中存在的问题, 实现对缺陷小盒的高准确度剔除。在分包装置设计中, 将分包器机架、分包器摆杆、滚轮、轴承、传送带机架、 联轴器等装置组成一个完整的分包装置。其中分包器摆 杆是夹层结构的设计, 在其表面存在两个安装孔, 称 之为第一安装孔和第二安装孔。除此之外, 在其夹层 内还存在第三安装孔和第四安装孔,还有皮带轮。在4 个安装孔内分别都安装了对应的轴承。其中的转轴的 一端和联轴器之间相连接, 转轴的另一端按照顺序穿 过第三安装孔、皮带轮和第一安装孔。在设计过程中, 将分包器摆杆也与皮带轮相连接, 使滚轮的其中一端 按照顺序依次穿过第二安装孔、皮带轮和第四安装孔, 同时也保证分包器摆杆与皮带轮相连接, 在连接过程中 通过借助皮带完成连接。其中分包器摆杆上面的滚轮与 另外一对分包器摆杆上面的滚轮相连接, 为小盒形成可 以通过的通道。外螺纹杆设置于分包器机架之上并且 在上面套上弹簧进行固定。再使用内六角螺钉将直线 轴承固定在分包器摆杆上面,并使其结合外螺纹杆的 使用, 使直线轴承和松紧螺母之间相连接, 通过松紧 螺母在外螺纹杆的带动下,带动分包器摆杆发生移动。 为了调节在实际工作过程中小盒和滚轮之间的松紧度, 可以通过调节分包器摆杆的方式进行。利用内六角螺 钉将步进电机固定在分包器机架之上,使用分包器的 特点为步进电机提供工作的动能,将动能沿着联轴器 输送到转轴,并由转轴带动皮带发生移动,皮带再带 动皮带轮发生传动,由皮带轮带动滚轮出现运动。小 盒在经过输送带传输到滚轮时,滚轮出现运动并快速 旋转,使其与小盒的表面发生接触,进而在压力作用下, 实现对连包小盒的分离。另外,为了保证轴承的固定程度,还需要使用轴承垫片使轴承紧紧固定在分包器摆杆上面,并在外螺纹杆上使用弹簧套将其套牢,确保在小盒经过输送带时可以使其与滚轮之间随时保持紧密的接触。

卷烟小盒分包装置的设计还可以采用以下方案。在 小盒传输带的分包装置中加强使用固定螺栓和分离导 片,使用两块分离导片,保证分离导片由弹性钢片制 作而成,将其分别放置在输送带的两侧护板上,保持 位置的相对称性,并在一个分离导片的前端将其使用 前固定螺栓固定在护板上,保证其与护板紧密接触,另 一个分离导片使用后固定螺栓将其同样固定在护板上, 但要控制其与护板之间保留一定的距离, 使分离导片可 以通过向内弯折的方式形成圆滑的曲线。在第一个分离 导片的中间部分,使用定位螺母固定在护板上,并使用 调节螺钉将其安装在定位螺母上,确保调节螺钉的螺杆 端部能够穿过护板并与分离导片相接触, 并在中间安 装调节螺钉,在上面安装弹簧固定。在实际生产和输送 过程中, 小盒在经过分离导片之间时, 第一个分离导 片会对小盒产生阻力, 使其传输过程出现缓冲, 使前 面的小盒可以在作用下与其后面的小盒保持一定间距, 降低由于小盒连包造成的小盒外观检测器出现的错误 判断。并且,在设计过程中,还需要对调节螺栓进行 设计, 使装置可以通过调节螺栓改变分离导片的弧度, 或者是通过对固定螺栓的调整来控制分离导片的距离, 进而使分包装置可以适用于不同规格的小盒输送,为 不同规格的小盒提供不同的阻力。

3 结语

综上所述,小盒连包现象对于卷烟的生产效率具有一定的阻碍,同时会一定程度上提高生产成本,解决连包问题十分重要。分包装置的设计可以有效解决连包问题,通过在小盒外观检测系统和小盒输送带设计分包装置,可以有效对连包小盒进行分包处理,提高卷烟生产效率。

参考文献:

- [1] 王茂方,徐启勇,陈圣,等.卷烟小盒分包装置的设计[J].设备管理与维修,2022(01):110-111.
- [2] 王茂方,杨丽娟,黄智友,等.卷烟小盒透明纸密封性的改进[J].设备管理与维修,2021(19):85-86.
- [3] 聂磊,肖静,朱昌凤,等.卷烟包装机小盒外观检测系统的完善[J]. 轻工科技,2021,37(04):147-148.
- [4] 苏彤.Z 卷烟厂卷烟材料供应商质量管理改进研究
- [D]. 郑州:河南大学,2020.