

YB25型包装机内衬纸检测装置的改进和应用

曹晓陈^{1*}, 郭 峰¹, 宋卫校¹, 张伟锋¹, 王诏言¹, 郭军侠¹

(1.陕西中烟工业有限责任公司澄城卷烟厂, 陕西省渭南市, 714000;

* 通讯作者, 2568450096@qq.com)

摘 要: 针对YB25型软盒包装机内衬纸材料供应厂商发生改变后, 出现内衬纸检测系统不适用所出现内衬纸用尽断裂和剩余过多的问题, 对内衬纸检测装置的检测原理、调整方法、调整过程中的人、机、料等三个主要方面影响因素进行研究分析。根据不同供应材料设计出相适应的快速调节装置, 形成了一套操作调节方法, 通过该实施方法, 机组单次更换不同厂商的内衬纸材料而所需调节内衬纸检测装置所用时间由平均6分钟降低至1分钟, 有效提升了机组生产效率, 节约生产辅料。

关键词: YB25型包装机; 内衬纸检测装置; 快速调整方法

引言

YB25型软盒包装机是中国烟草总公司从意大利G.D公司引进全套图样及制造技术, 经消化吸收研制成功并在中国各个烟厂推广使用的包装机型。它是集机、电、气为一体, 产品包装质量、设备运行状态等进行检测、监控和处理并在电脑显示器上显示出来, 生产速度为400包/min, 自动化标准较高且运行稳定, 有效作业率高。但是在实际生产运行的过程中, 当生产辅料发生变化, 即更换供应商后, 设备容易产生各类参数的不适应, 需要及时调整, 但原有的调节方式速度慢需要反复多次, 不仅影响机组的生产效率、造成原辅材料过多消耗, 同时操作人员也会存在一定的安全隐患。

目前, 我国学者对YB25型包装机进行了多方面的研究改造, 以提升YB25型包装机的运行效率。如李慧[1]等对传统方法在烟草包装机内衬纸输送位置纠偏中存在精度低、速度慢和成功率低的问题, 提出基于HMM的烟草包装机内衬纸输送位置纠偏方法。如刘亦坚[2]对内衬纸在展开输送时, 内衬纸产生前后漂移现象, 造成设备剔除量大, 停机频繁的问题, 对内衬纸供给系统进行改造, 提高设备运行效率。如孙宝通[3]等对包装机因印有图案内衬纸拼接错位而导致内衬纸片出现图案错位等问题, 设计了一种内衬纸自动定位拼接系统, 提升内衬纸自动拼接准确高效。如束红云[4]对在线辅材检测的接近开关只能识别有无铝箔纸, 而不能识别铝箔纸是否发生褶皱的问题, 对单头铝箔纸检测装置进行改进, 杜绝了因单头铝箔纸缺陷产生的产品质量问题。

上述研究都是为提高包装机内衬纸输送、拼接、折叠效率做出的改进, 而对于内衬纸更换辅料后检测系统的适配调节未曾深入研究。为此, 基于内衬纸辅料更换后, 出现的参数差异在包装机上的适配问题, 对包装机内衬纸检测装置进行改进, 以提高设备运行效率。

1. 内衬纸检测系统工作原理

内衬纸检测系统是YB25包装机主要包装材料内衬纸余量检测的重要系统, 由检测圆环(4)、摆臂(1, 7)、连接杆(6)、检测触头(2)、接近开关(3)组成, 如图1所示。内衬纸余量指的是内衬纸卷上的内衬纸径向厚度, 内衬纸卷由内衬纸(1)和内部支撑框架(2)组成, 如图2所示。

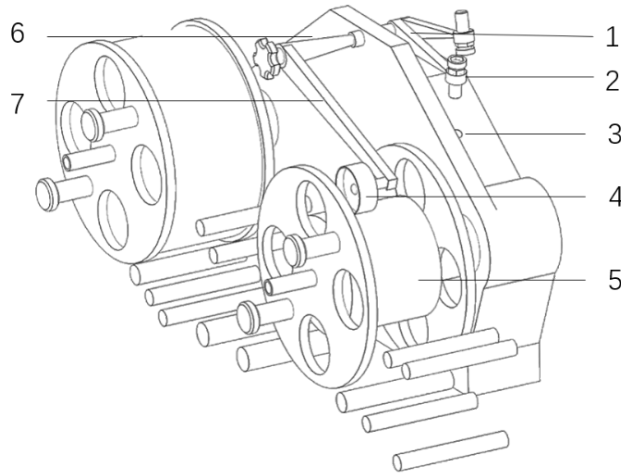


图1 内衬纸检测系统

1, 7-摆臂；2-检测触头；3-接近开关；4-检测圆环；5-内衬纸；6-连接杆

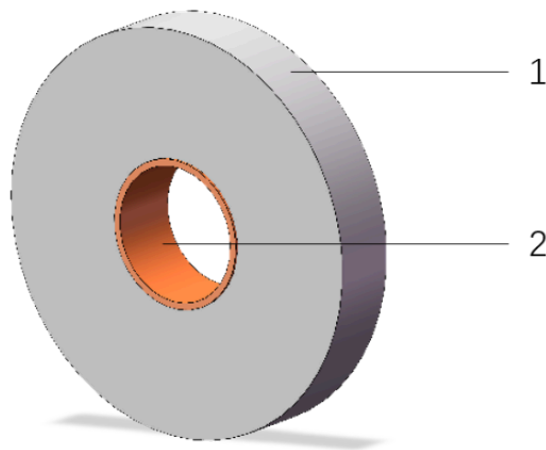


图2 内衬纸卷结构

1-内衬纸；2-支撑框架

内衬纸检测系统工作状态如图1所示。随着设备运行，内衬纸（5）将不断被消耗，与其接触的检测圆环（4）随内衬纸消耗而降低，连接杆（6）相连的另一侧摆臂（1）末端的检测触头（2）也随之下降。当内衬纸径向厚度达到检测系统设定值时，其上部的检测圆环（4）通过连接杆（6）将信息传递至另一端检测触头（2），触头接触到限位开关（3），将运动信息转化为电信号输送给设备，设备停机，自动切换设备另一侧内衬纸继续运行。

2. 调整方法及不足

当内衬纸卷的内部支撑框架（圆环状）因材料更换或变更生产厂商而导致厚度发生较大变化时，内衬纸检测系统的内衬纸余量设定值将不满足生产需要，会出现：一、内衬纸卷耗尽。设备未能检测到内衬纸已经用尽，仍继续运行而导致内衬纸在导纸辊上产生突然地应力变化，设备运行中断，还可能出现内衬纸输送过程中位置偏移。二、内衬纸余量过多。内衬纸余量较多时，检测系统却因为内衬纸卷的内部框架厚度发生变化，接受错误信息，即刻切换另一侧的内衬纸运行，导致材料浪费，损耗过大。

因此，在内衬纸卷的内部支撑框架改变时需要及时调整检测系统设定值，即改变内衬纸检测系统的末端检测触头长度，检测触头是由螺钉螺母组成，旋钮螺钉改变其长度就能调节触头长度，改变检测系统设定值，使其适用于不同支撑框架的内衬纸卷。

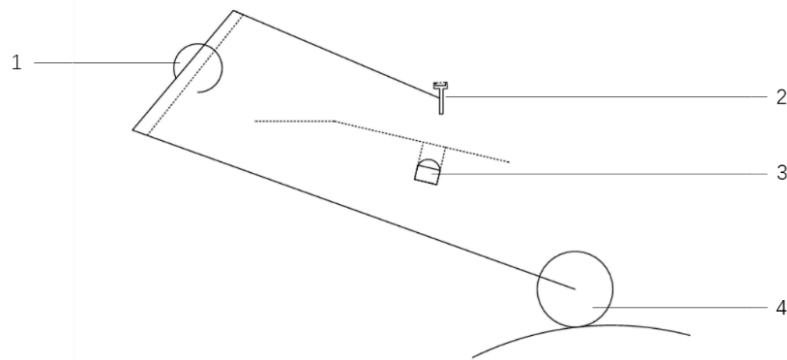


图3 内衬纸检测系统简化结构

1-连接杆；2-检测触头；3-接近开关；4-检测圆环

当前技术方法下要改变触头长度，才能实现不同厚度内部支撑框架的内衬纸卷都能在设备上运行，但是触头长度的调整是依赖于调整其末端螺钉的位置，与内衬纸支撑架的厚度变化没有准确地数值相关，如图3所示。

由于检测圆环（4）和检测触头（2）的螺钉围绕同一连接杆（1）同向变化，彼此有相同圆周运动趋势，但支撑检测圆环（4）和检测触头（2）的摆臂长度不同，一侧的变化致使另一侧的变化难以数值确定。因此调整过程依靠经验，需要操作工反复尝试才能调整到最佳位置，实现内衬纸卷的最大使用效率。通常会依据设备检测情况，观察剩余内衬纸余量，调节两侧检测触头，平均耗时5-8分钟。此过程效率低且经验依赖性强，同时，操作工在调整时没有专门的工作平台，通常站在包装机后侧的设备外壳上调整，存在一定的安全隐患。以上生产实际问题亟需解决。

3. 改进方案

针对YB25包装机内衬纸检测系统调节不便，效率低这个实际问题，此次设计想通过改变检测系统的检测信息，实现内衬纸卷内部支撑框架厚度变化时，可快速准确调节检测系统。即在检测滚轮末端增加对应厚度的圆环，以补偿内衬纸卷内部支撑框架的厚度变化，免于调节检测系统本身，实现快速调节。

3.1. 结构设计

通过改变检测圆环的厚度，来实现当内衬纸卷内部支撑框架厚度发生变化影响检测系统设定值时，可快速调节检测系统。对检测系统的结构特点观察分析后，发现与内衬纸接触的滚轮和与限位开关感应的检测触头具有相同的运动趋势，即同时下降，由于调整螺钉长度可改变检测系统，因此可以改变滚轮外径尺寸来调节检测系统。考虑到检测圆环的直径是不可变化的，因此在其外侧增加一定厚度的环状物，改变检测圆环的直径。当内衬纸卷内部支撑框架的厚度由厚变薄时，即可在滚轮外侧添加相应厚度变化的圆环。因此设计了两种形式的环状物如图4、图5所示。

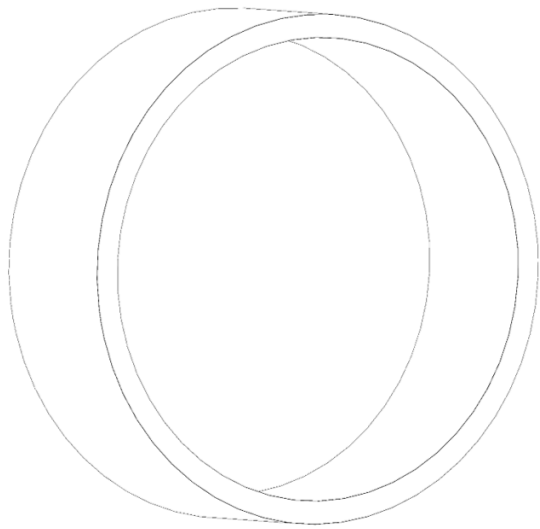


图4 圆环

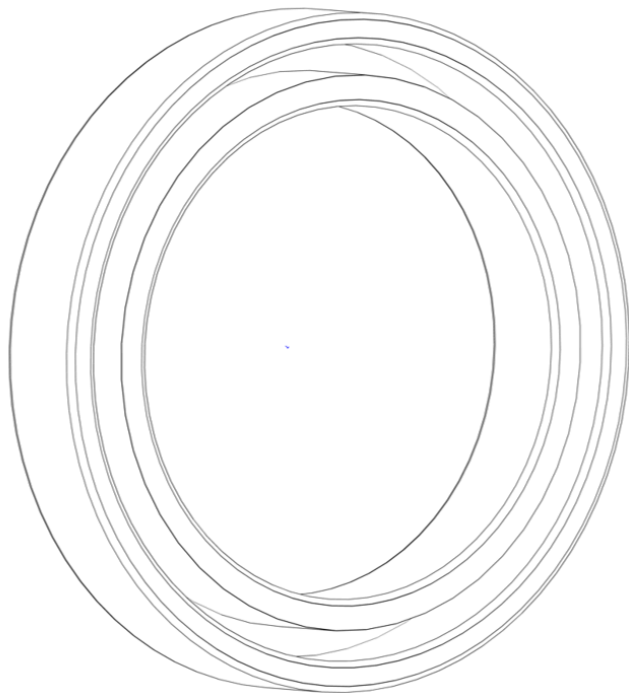


图5 圆环槽

图4为圆环状，可直接与检测圆环连接，需要额外紧固连接，形状简单小巧，便于加工制造易于控制精度；图5是圆环凹槽形，也可直接安装在检测圆环外侧，控制好配合无需特殊固定，但加工工艺要求高，只能覆盖一半检测圆环。经过综合考虑选择易加工结构简单的圆环为本次设计最佳结构。

3.2. 固定连接方式设计

考虑到设计的圆环壁厚随内衬纸内部框架变化而改变，其厚度变化较小，设计两种连接方式，如图6、图7所示。



图6 圆环攻丝及连接方式

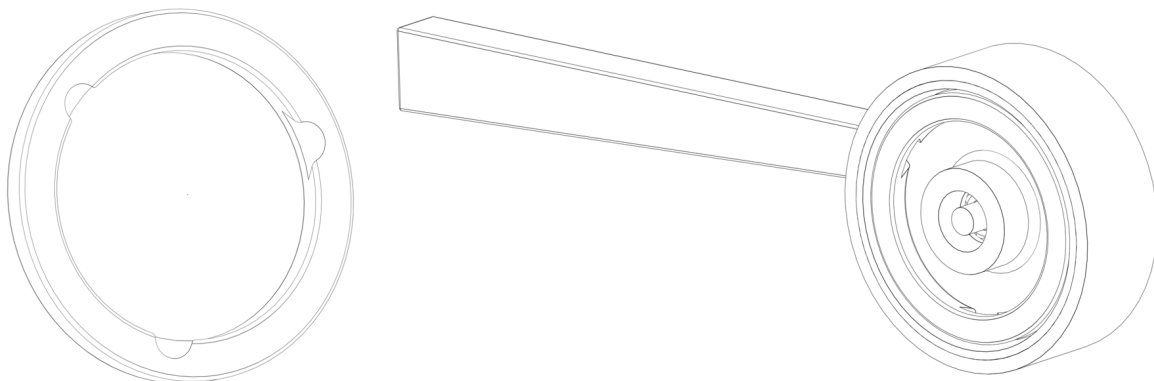


图7 环状磁石及连接方式

图6是在圆环上打孔攻丝，采取顶丝固定连接，固定紧固安装便捷；图7为磁吸连接，考虑检测圆环材料为黄铜，且壁厚很薄，可在其内侧安装环状磁石依靠磁吸连接钢制圆环。借鉴YB25包装机内部结构常采用顶丝固定的连接方式（小盒钢印号采取顶丝固定），故选择在圆环侧面打孔攻丝，安装顶丝将其与检测圆环固定。

3.3. 使用方法

根据现有内衬纸卷内部支撑框架厚度差异，分别设计制造相对应厚度差的圆环，以最厚的内部支撑框架为依据，调节好内衬纸检测系统初始最佳设定值，当支撑框架变更为其他框架时，在检测圆环上安装相应厚度的补偿圆环，即可实现快速调整的效果。

4. 方案实施

针对当前车间内常见的三种不同供应商所提供的内衬纸卷，分别批量测量其内部支撑框架的厚度，计算三种内衬纸内部支撑框架的平均厚度，加工制造三种不同厚度差的圆环，进行攻丝加工，形成一组圆环如图8所示。以最厚的内框纸为基础，调整好内衬纸检测装置的最佳检测设定，当更换不同材料后即可安装相对应厚度差的圆环，生产过程中仅需1分钟即可实现内衬纸检测装置的快速调节，如图9所示。



图8 加工完成的补偿圆环

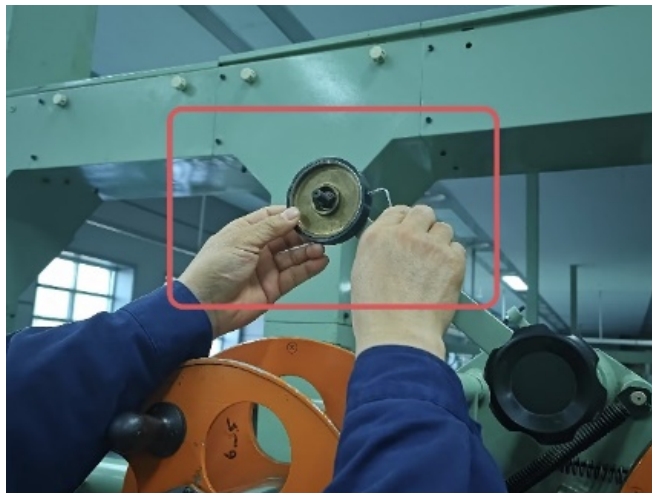


图9 圆环安装过程

5. 总结

通过对YB25包装机内衬纸检测系统进行适应改造,针对不同品牌供应商的内衬纸辅料,制造相对应的厚度补偿圆环,可实现内衬纸检测系统快速调节现实需要。以澄城卷烟厂生产的“延安软”卷烟为对象进行测试,结果表明:应用并安装设计的补偿圆环后,设备运转良好,检测系统运行稳定,包装机因内衬纸检测装置调整的停机时间由之前的6min降低至1min。此次改进可适用于一切采用滚轮、摆臂、检测触头、限位开关这类感应式的双向检测系统,包括但不限于YB25型包装机内衬纸检测系统、YB55小盒透明质包装机透明纸检测系统、YB45包装机内衬纸检测系统。

参考文献

- [1] 李慧,刘方,张林岗,等.基于HMM的烟草包装机内衬纸输送位置纠偏方法[J].机械与电子,2022,40(6):31-35.
- [2] 刘亦坚.GDX2卷烟包装机内衬纸供给系统改进[J].设备管理与维修,2015(8):70.
- [3] 孙宝通,杜卫丹,朱奕希,等.YB48型硬盒包装机内衬纸自动定位拼接系统设计[J].烟草科技,2024,57(11):82-87.DOI:10.16135/j.issn1002-0861.2023.0769.
- [4] 束红云.GDX2硬盒包装机单头铝箔纸检测装置的改进[J].山东工业技术,2015(20):7.DOI:10.16640/j.cnki.37-1222/t.2015.20.006.