

# GDX2 包装机铝箔纸装置

## 在粗支烟改造中的研究与应用

吕小波 金昆华

(红塔集团玉溪卷烟厂 云南 玉溪 653100)

**摘要** 在 GDX2 包装机上实现圆周直径为  $\Phi 8.6$  (周长为 27mm) 烟支的包装, 需要加长铝箔纸切割的长度。因此要改造铝箔纸装置, 使铝箔纸的输送与切割保持同步, 方法如下: 改进铝箔纸压印辊的钢辊、传动辊、半圆刀送纸辊对的钢辊直径, 保证铝箔纸切割的长度达标准要求; 改进铝箔纸吸风皮带输送组件、加速轮组件传动齿轮, 调整铝箔纸切刀相位与主传动相位同步, 保证铝箔纸输送稳定; 改进铝箔纸加速轮组件, 调整加速辊中心高度位置, 保证铝箔纸搭口一致。铝箔纸装置改造完成后, 经运行生产, 铝箔纸裁切尺寸、供纸、输送、满足设备使用要求, 包装质量稳定, 不影响设备性能。

**关键词** GDX2 铝箔纸装置 粗支烟 改造

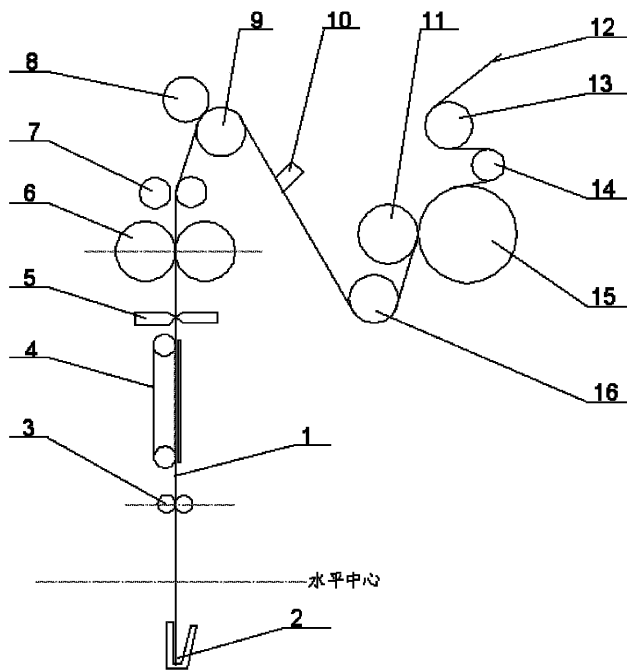
### 1 引言

目前, 国内卷烟生产, 烟支圆周直径一般为  $\Phi 7.8 \pm 0.1\text{mm}$  (周长 24.5mm)。大经典“红塔山”独创  $\Phi 8.6\text{mm}$  粗烟支, 把握至最恰当的尺度, 使烟香充分回旋、透发、令香气释放达到最佳状态, 开创中式粗支卷烟元年。为解决不同烟支直径的包装要求, 在 GDX2 包装机上实现圆周直径  $\Phi 8.6\text{mm}$  烟支的包装, 若不加长铝箔纸切割的长度, 铝箔纸包装将达不到包装质量要求。由于切割好的铝箔纸到达的包装位置是整台设备水平方向与垂直方向的基准, 故铝箔纸输送切割装置的改造是 GDX2 包装机粗支烟改造的技术关键。本文分析了 GDX2 包装机铝箔纸切割输送装置的传动关系, 对结构进行研究, 改进铝箔纸切割输送装置中部分零件, 能使铝

箔纸满足设备使用要求。

### 2 铝箔纸输送与切割原理

如图 1 述, 铝箔纸带穿过滚筒 13、过渡滚筒 14, 经钢对胶压印辊输送, 压辊 15 在气缸作用下紧紧靠向钢辊 11, 铝箔纸带随压印辊的转动向下输送铝箔纸, 铝箔纸带穿过可调滚筒 16, 经过羊毛毡 10 涂抹石蜡油后, 铝箔纸在聚氨脂橡胶辊 8 与传动辊 9 作用下, 经辊筒 7 输送到半圆刀送纸辊对 6, 铝箔纸带经辊对压痕、半圆刀直向虚线切割后把纸带输送至切刀 5, 切刀随刀轴的转动把铝箔纸带切成单张铝箔纸 1, 单张铝箔纸 1 被负压吸风皮带 4 输送至加速辊对 3, 加速辊对 3 迅速将铝箔纸快速拉下送到托脚 2 上, 从而实现烟支的铝箔纸包装。



1. 单张铝箔纸；2. 托脚；3. 加速辊对；4. 吸风皮带；  
5. 切刀；6. 半圆刀送纸辊对；7. 辊筒；8. 聚氨酯橡胶辊；  
9. 传动辊；10. 羊毛毡；11. 钢辊；12. 铝箔纸带；  
13. 滚筒；14. 过渡滚筒；15. 压辊；16 可调滚筒

图 1 铝箔纸供给输送示意图

### 3 铝箔纸装置的机械原理与改进

#### 3.1 铝箔纸切割长度的保证

根据工艺质量标准要求，在  $\Phi 8.6\text{mm}$  圆周烟支的改造中，铝箔纸长度要求加长至 173mm（由铝箔烟包的尺寸与搭口要求决定）。由于铝箔纸供给与切割是一定速比的同步关系，因此在保证系统传动比不变的条件下（切刀转速不变），可通过加大供纸辊的直径就能满足要求。

a. 铝箔纸输送切割装置执行件转速的计算。由铝箔纸输送切割装置传动链，通过公式：

$$i=n1/n2=z2/z1^{[1]} \quad (\text{公式 1})$$

其中：i - 传动比

n1、n2 - 齿轮的转速

z1、z2 - 齿轮的齿数

因为可调切刀轴转一转，固定刀轴转两转，即完成一张铝箔纸的切割，公式 1 中切刀转速（假定 n1）、齿轮齿数 z1、z2 已知，通过公式 1 可计算出各供纸辊对的转速 n2。

b. 铝箔纸供纸辊直径计算。铝箔纸供纸辊转速计算出来后，因铝箔纸长度为定值（173mm），所以由公式：

$$S=n*c=n*\pi*d^{[1]} \quad (\text{公式 2})$$

其中：s - 铝箔纸长度

c - 辊的圆周长

d - 辊的直径

n - 辊的转速

可以计算出钢辊、供纸辊、半圆刀送纸辊的直径，因压印辊的压辊 15 和橡胶送纸辊 8 是被动辊，并且可以调整，所以不用改动；而半圆刀送纸辊对 6 是由一对齿轮啮合带动，送纸辊对直径改大后，两齿轮的中心距增大，因此两送纸辊安装孔、齿轮大小应作相应的改变。

#### 3.2 铝箔纸输送改进

铝箔纸输送的稳定性直接影响到设备运行效率，要保证铝箔纸输送与主传动协调一致，应考虑以下三个方面：

##### 3.2.1 铝箔纸吸风皮带输送组件的改进

切割好的单张铝箔纸由吸风皮带吸住向下输送，铝箔纸加长后，若铝箔纸吸风皮带的输送线速度不加快，铝箔纸很容易堵塞在切割刀处（见图 1）。通过对吸风皮带传动结构分析，图 2 是图 1 中吸风皮带的传动机构的传动结构示意图，如图 2 述：吸风皮带由主传动齿轮 3 通过中间齿轮 2 传给吸风皮带齿轮 1，中间齿轮安装在可以调整的摆臂 4 上，摆臂 4 安装在吸风皮带齿轮 1 的轴上（见图 2）。因此，在主传动齿轮 3 的转速不变、齿轮 1、2、3 的模数不变的条件下，通过改变主传动齿轮 3 的线速度<sup>[1]</sup>，增加主传动齿轮 3 的齿数，使得吸风皮带齿轮 1 的线速度加快，这样吸风皮带单位时间内所转过的弧长增加，保证了铝箔纸的顺利输送。由公式 2：

$$S=n*\pi*d$$

- a. 计算齿轮的直径。公式 2 中： $s$ 、 $\pi$  为定值，齿轮转速  $n$  不变，可计算出主传动齿轮 3 的直径；
- b. 确定齿轮的齿数。由公式：

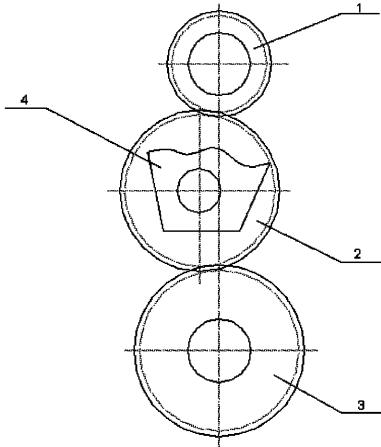
$$d = m * z^{[1]} \quad (\text{公式 3})$$

其中： $d$  - 齿轮的分度圆直径

$z$  - 齿轮的齿数

$m$  - 齿轮的模数

式中： $m$ 、 $d$  已知，可以算出改进齿轮的齿数，通过计算将主传动齿轮 3 从原 33 齿改为 37 齿后，调整摆臂 4，改变中间齿轮 2 与主传动齿轮 3 的中心距使齿轮啮合良好，满足铝箔纸输送要求。



- 1. 吸风皮带传动齿轮；2. 中间齿轮；
- 3. 主传动齿轮；4. 摆臂

图 2 铝箔纸加速辊传动机构结构示意图

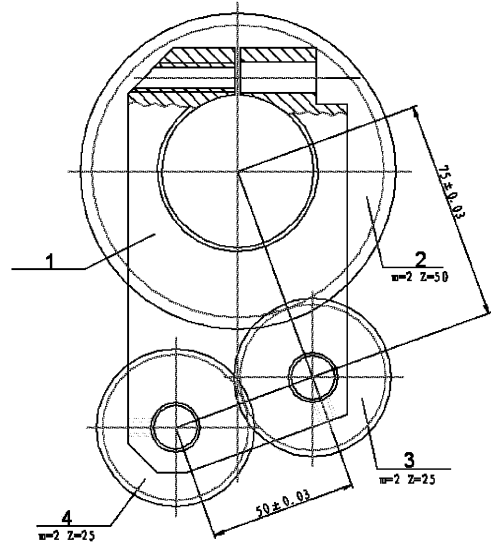
### 3.2.2 铝箔纸加速轮组件加速辊传动齿轮的改进

铝箔纸加速轮组件的功能是将铝箔纸快速拉下送到包装位置，要保证铝箔纸之间不发生干涉，调整铝箔纸切刀相位与烟组推出推杆的相位协调一致。铝箔纸加速轮组件加速辊传动齿轮的改进与铝箔纸吸风皮带输送组件的改进原理及方法基本一样，因此铝箔纸加速轮组件改进传动齿轮 2，通过计算将传动齿轮 2 从原 50 齿改为 45 齿后，实现铝箔纸的加速要求（见图 3、图 4）。

### 3.3 铝箔纸搭口位置的保证

要保证铝箔纸搭口在标准位置，应将加长的铝

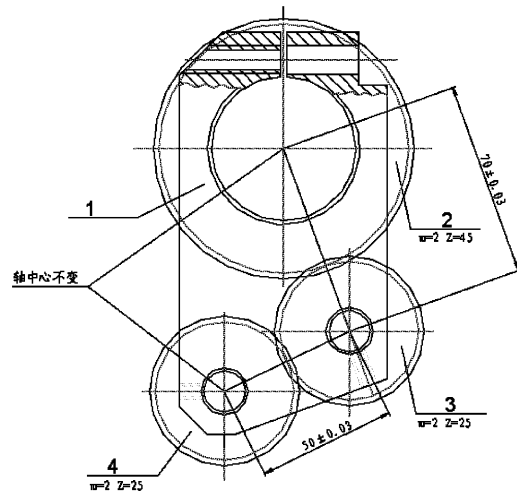
箔纸长度以一号轮与二号轮的水平中心为基准上下平分，下部加长部份只需将铝箔纸托架 2（图 1）向下调整即能满足，而上部加长部份则应将加速辊中心向上提高所加长的距离。



- 1. 摆臂；2. 加速辊传动齿轮；3. 中间齿轮；4. 主传动齿轮

图 3 铝箔纸加速辊改造前传动结构示意图

由图 3 分析知，主传动齿轮 4、中间齿轮 3 安装在可以调整的摆臂 1 上，摆臂 1 与加速辊传动齿轮 2 安装在同一轴上。齿轮 3 的齿数改变后，调整摆臂 1，可以调整齿轮 1 和 4 的中心距，从而可实现齿轮正确啮合。



- 1. 摆臂；2. 加速辊传动齿轮；3. 中间齿轮；4. 主传动齿轮

图 4 铝箔纸加速辊改造后传动结构示意图

由机械原理分析, 对其齿轮传动系统进行改造或再设计, 齿轮的设计精度按 IT6 级。如图 4 述, 加速辊传动齿轮 2 的齿数由 50 齿改为 45 齿后, 加速辊传动齿轮 2 与中间齿轮 3 的中心距由 75mm 减为 70mm, 减小了 5mm, 其它的中心距保持不变。

GDX2 包装机中, 为保证铝箔纸搭口在标准位置, 铝箔纸加速辊装置原设计留有一定的调整空间。但在粗支烟改造中, 铝箔纸长度增加了 19mm, 就要求铝箔纸加速辊向上提升 9.5mm 才能满足要求, 因此原来的调整量已不够, 只有把铝箔纸加速辊装置安装座铣去 8mm, 使加速辊组件能向上提升, 并重新配作定位销。

## 4 结果

通过机械原理分析并设计齿轮系统, 完成其零

部件制造, 经装配运行, 符合设计要求。粗支烟改造项目完成后, 铝箔纸输送切割装置经运行检查, 铝箔纸裁切尺寸、搭口位置符合工艺技术标准; 铝箔纸装置的齿轮传动啮合良好; 铝箔纸供给和输送稳定, 满足卷烟产品使用要求, 且包装质量稳定, 未降低设备有效作用率和设备性能。

## 5 结论

在 GDX2 包装机粗支烟改造中, 铝箔纸装置的改造思路及机械原理分析方法, 能满足烟草行业对烟支直径规格变化的需求, 对烟机设备改造有一定的指导作用。粗支烟改造方法和原理, 应用于 GDX1、GDX2 包装机机型等, 能推动我国卷烟技术发展, 利于卷烟品种多样化。

## 参考文献

[1] 机械设计手册编委会. 机械设计手册[M]. 北京: 机械工业出版社, 2004.

## Application and Research on the Improving Bulky Cigarettes on Device of Aluminous foil Paper in the GDX2

Lu Xiaobo Jin kunhua

(Yuxi Cigarette Factory of Hongta Group, Yuxi653100, Yunnan, China)

**Abstract:** Realizing packing of the  $\Phi 8.6\text{mm}$  (perimeter 27mm) Cigarettes in the GDX2 pack-machine, it is necessary to increase the length of the cutting aluminous foil paper. Feeding and cutting of aluminous foil paper can be synchronous from improving the device of GDX2. The methods as fellows, modifying the diameter of drive-rollers of aluminous foil paper to insure the length to be consonant with the standards, Improving the subassembly of the leather belt feeding of aluminous foil paper and the gears system, adjusting the position of the cut of the aluminous foil paper accord with drive rollers, to ensure the stabilization of feeding of aluminous foil paper, improving the drive rollers of aluminous foil paper and adjusting the heights of the center of the roller, to ensure the brim of the aluminous foil paper can be same. After the improvements of the device of aluminous foil paper in the GDX2, the cigarette can be manufactured in our factory, in results, the size and the feeding of aluminous foil paper can be satisfied the quality of cigarette is good, and not influencing to capability of the GDX2 device.

**Key Words:** GDX2 Device of Aluminous foil Paper Bulky Cigarettes Improve