

# 影响卷烟端部落丝量的因素研究

贺万华 曹兴洪 朱浩勇 邹倩

(白沙集团长沙卷烟厂 长沙 410007)

**摘要:** 通过卷制结构不同的烟丝、测试通过卷接设备的烟丝结构、调整设备参数及喂丝方式等实验,发现烟丝的结构和耐加工性能是影响卷烟端部落丝量的主要因素,卷接设备的参数调整、喂丝方式是影响卷烟端部落丝量的次要因素。

**关键词:** 端部落丝量; 整丝率; 碎丝率; 烟丝结构; 耐加工性能

**中图分类号:** TS433 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-5708(2006)05-0030-04

## Factors influencing loss of tobacco from cigarette ends

HE Wan-hua CAO Xing-hong ZHU Hao-yong ZOU Qian

(Changsha Cigarette Factory, Baisha Group, Changsha 410007)

**Abstract:** Experiments were carried out to determine the factors influencing loss of tobacco from cigarette ends, such as making cigarettes with cut tobacco of different size proportion, determining proportion of cut tobacco passing through cigarette making machine, and adjusting parameters of cigarette making machine. Results showed that the size proportion and degrading resistance property of cut tobacco were primary factors influencing loss of tobacco from cigarette ends, followed by parameters of cigarette making machine, feeding manners, and components of cut tobacco.

**Key words:** loss of tobacco from the ends; whole cut rate; broken cut rate; size proportion of cut tobacco; degrading resistance property

卷烟端部落丝可以理解为烟支的点烟端碎丝积聚、卷接不够紧致导致烟丝填充过于松散并掉落的现象,卷烟端部落丝量是在一定条件下,一定数量的烟支试样在翻转过程中从试样端部掉落的烟丝量,以 mg/cig 表示。GB5606.3-2005 规定滤嘴卷烟端部落丝量应该小于 8.0 mg/cig,即常见规格  $(64+20)\times 24.2\text{mm}$  的烟支掉落烟丝量不超过 1.1% 或长度方向上不超过 0.7mm,否则,国标规定此类情况为卷烟物理指标控制的 B 类质量缺陷。因此,研究影响端部落丝的因素有很大的意义。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

“C”品牌三类烤烟型配方烟丝。

作者简介:贺万华(1974),男,大专,工程师,主要从事卷烟设备和工艺研究。长沙卷烟厂,湖南长沙市劳动中路 426 号,410007,电子邮箱:hw503231@163.com

收稿日期:2006-05-08

### 1.2 设备

①PT-70 卷烟机,德国豪尼公司;②SF-143 型旋鼓式喂丝机,萧山市烟草机械制造厂;③YQ-2 烟丝振动分选筛,郑州烟草研究院;④D09 型端部落丝检测仪,法国索定;⑤JA2003 型电子天平,感量  $\pm 1\text{mg}$ ,上海天平仪器厂;⑥DD06A 型烟丝填充值测试仪,Borgwaldt 公司;⑦TM5000 型水份仪,InfraLab 公司。

### 1.3 实验方法

为研究烟丝结构<sup>[1]</sup>、烟丝的耐加工性能、卷烟机的参数和喂丝方式与端部落丝量的关系,进行了如下实验。

1.3.1 烟丝结构与端部落丝量的关系 取储丝后的“C”品牌烟丝 1 500 kg 筛分成  $< 1.0\text{mm}$ 、 $(1.0-2.5)\text{mm}$ 、 $(2.5-3.35)\text{mm}$ 、 $> 3.35\text{mm}$  四种规格的烟丝或碎丝,然后将各组分配比成碎丝率为 2%,整丝率分别为 80%、82%、84%、86% 和 88% 的烟丝共 5 份,每份 100kg,另配比整丝率为 85%,碎丝率分别为 1%、1.5%、2%、2.5%、3%、3.5% 和 4% 的烟丝共 7 份,每份 100 kg,将

12 种结构不同的烟丝分别人工混合均匀,存放于储丝房内平衡 24h, 上机卷制。

1.3.2 烟丝的耐加工性能与端部落丝量的关系  正常生产过程中,检测储丝柜中的烟丝含水率、填充值、整丝率和碎丝率,并抽样检验所生产卷烟的端部落丝量,将该批烟丝从卷烟机烟枪中开出来检测其通过卷烟机烟枪后的填充值、整丝率和碎丝率,共做 7 次实验。

1.3.3 卷烟机参数变化与端部落丝量的关系  卷制过程中,卷烟机参数如下调整,加大剔梗量,使梗含丝从 2% 上升为 3%~5%;调整烟支紧头压实量,紧头烟丝密度大于中部由 10%~12% 调整为 13%~15%,压实长度控制为 (11±5)mm;降低卷烟机车速至 6 000 cig/min,测试调整前后端部落丝量数据。

1.3.4 喂丝方式与端部落丝量的关系  旋鼓式喂丝机对接三台卷烟机喂丝、对接一台卷烟机喂丝和卷烟机人工喂丝三种状态下分别测试卷烟端部落丝量。

1.3.5 测试方法  按《GB/T5606.1-2004》规定进行卷烟抽样;按 YC/T151.2 的规定进行端部落丝量测试;按《YC/T28.8-1996 卷烟物理性能的测定 水分》规定的方法进行烟丝含水率测定;按《卷烟工艺规范》规定的方法进行烟丝结构测定;按 YC/T152-2001 卷烟烟丝填充值》规定的方法进行烟丝填充值测定。

2 结果与讨论

2.1 烟丝结构与端部落丝量的关系

2.3.1 的实验结果。图 1 为碎丝率为 2%,整丝率分别为 80%、82%、84%、86%和 88%的烟丝与卷烟端部落丝量的关系,图 2 为整丝率为 85%,碎丝率分别为 1%、1.5%、2%、2.5%、3%、3.5%和 4%的烟丝与卷烟端部落丝量的关系。

图 1 中方程式利用 Sigmaplot 软件进行数据拟合得来,由图 1、图 2 得知,烟丝整丝率越高,卷烟端部落丝

量越小且变化趋势趋于缓和,烟丝碎丝率与卷烟端部落丝量高度正相关,碎丝率每提高 1%,则端部落丝量上升 1.83 mg/cig。因此,烟丝结构是影响卷烟端部落丝量的主要因素之一。

2.2 烟丝耐加工性能与端部落丝的关系

按 1.3.2 的方法检测出储丝柜、出卷烟机烟枪后的烟丝指标、卷烟的端部落丝量数据见表 1。

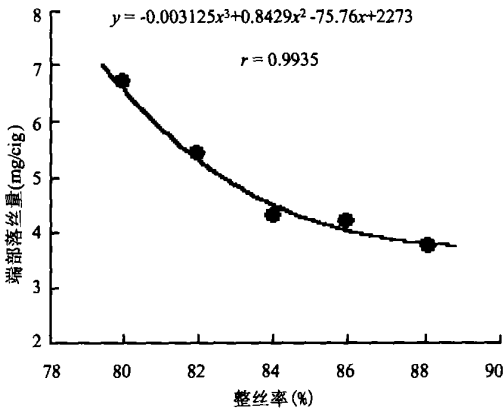


图 1 整丝率与端部落丝量的关系

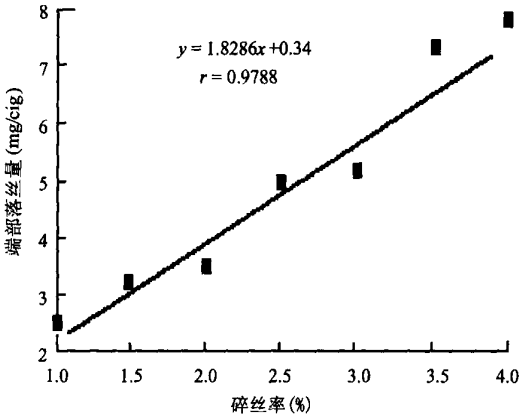


图 2 碎丝率与端部落丝量的关系

表 1  7 批次烟丝出柜和出卷烟机烟枪后烟丝指标和卷烟端部落丝量数据 (%)

| 批次 | 储丝后<br>整丝率 | 储丝后<br>碎丝率 | 储丝后<br>含水率 | 储丝后<br>填充值<br>(cm <sup>3</sup> /g) | 出烟枪后<br>整丝率 | 出烟枪后<br>碎丝率 | 出烟枪后<br>填充值<br>(cm <sup>3</sup> /g) | 整丝率<br>转化率 | 端部落丝<br>(mg/cig) |
|----|------------|------------|------------|------------------------------------|-------------|-------------|-------------------------------------|------------|------------------|
| 1  | 84.5       | 2.3        | 12.6       | 4.4                                | 77.6        | 3.5         | 4.3                                 | 91.8       | 4.88             |
| 2  | 81.8       | 3.1        | 12.4       | 4.2                                | 70.0        | 5.5         | 4.0                                 | 85.8       | 8.92             |
| 3  | 83.6       | 2.1        | 12.7       | 4.5                                | 73.5        | 4.1         | 4.3                                 | 87.9       | 6.55             |
| 4  | 82.7       | 2.9        | 12.5       | 4.3                                | 66.8        | 6.4         | 3.9                                 | 80.8       | 13.1             |
| 5  | 83.3       | 1.9        | 12.2       | 4.3                                | 75.6        | 3.4         | 4.1                                 | 90.8       | 5.72             |
| 6  | 85.0       | 2.2        | 12.8       | 4.2                                | 73.4        | 4.4         | 3.9                                 | 86.3       | 6.36             |
| 7  | 82.4       | 2.7        | 12.4       | 4.1                                | 69.6        | 5.9         | 3.7                                 | 84.5       | 9.54             |

图 3-图 5 分别为卷烟机烟枪出口烟丝整丝率、碎丝率和整丝转化率与卷烟端部落丝量的关系。

图 3 中方程式利用 Sigmaplot 软件进行数据拟合得来,由图 3、图 4 得知,烟枪出口的烟丝结构对卷烟端部落丝量有明显影响,类似对空头指标的影响<sup>[2]</sup>。整丝率越高,端部落丝量越小且变化趋势趋于缓和,碎丝率与端部落丝量高度正相关,碎丝率每提高 1% 则端部落丝量增加 2.27 mg/cig。

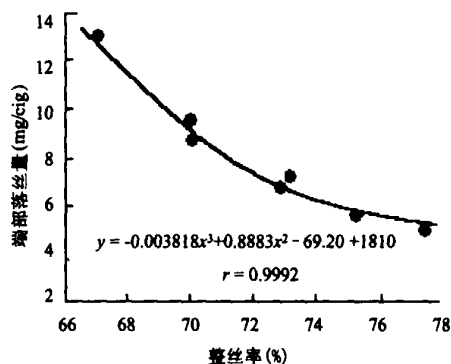


图 3 烟枪出口整丝率与端部落丝量的关系

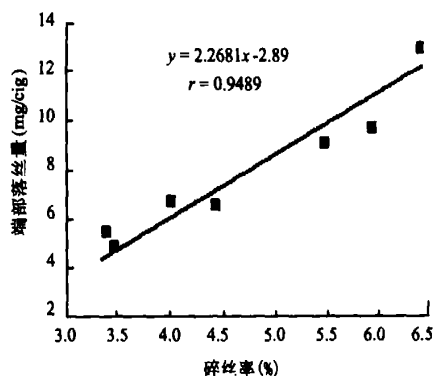


图 4 烟枪出口碎丝率与端部落丝量的关系

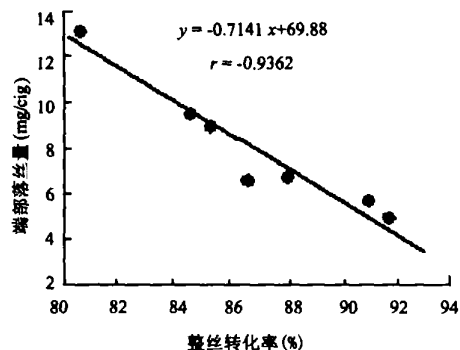


图 5 整丝转化率与端部落丝量的关系

由图 5 得知,在来料各批次烟丝结构差别不大的情况下,整丝率转化率越高即耐加工性能越好的烟丝其卷烟端部落丝量就越小,整丝率转化率与端部落丝量呈高度负相关关系,整丝率转化率每提高 1%,则端部落丝量下降 0.71 mg/cig。因此,烟丝的耐加工性能是影响卷烟端部落丝量的主要因素之一。

### 2.3 卷烟机参数与端部落丝量的关系

按 1.3.3 的方法调整前后的端部落丝量为:调整前 4.86;调整后 4.54。可见,调整卷烟机参数,端部落丝量指标有好转但不是很明显,属于次要影响因素。

### 2.4 喂丝方式与端部落丝量的关系

按 1.3.4 的方法,测试调整前后卷烟端部落丝量为:对三台风力送丝 4.86;对一台风力送丝 6.27;人工喂丝 4.83。可见,正常状态下的风力喂丝设备对卷烟端部落丝量几乎没有影响。不正确的人力喂丝方式可能造成烟丝在喂丝机内反复翻滚和风管风速上升 2-3 倍。因此,在实际应用中,风力送丝装置的风管内风速、风管结构形状、喂丝机的一次吸丝量、烟丝在喂丝机内的翻滚时间都与烟丝造碎有一定关系,须综合考虑。

### 2.5 烟丝结构和耐加工性能对端部落丝量的综合影响

综上述,为控制好端部落丝量指标,在设计时设端部落丝量控制在 4.0-5.5 区间。由烟丝结构整丝率与端部落丝量关系式  $y = -0.003125x^3 + 0.8492x^2 - 75.76x + 2273$  得知:若整丝率  $x \geq 84\%$ ,则端部落丝量  $y \leq 4.46$ ;由烟丝结构碎丝率与端部落丝量关系式  $y = 1.8286x + 0.34$  得知:若碎丝率  $x \leq 2.5\%$ ,则端部落丝量  $y \leq 4.9$ ;由烟丝整丝率转化率与端部落丝量关系式  $y = -0.7141x + 69.88$  得知:若整丝率转化率  $x \geq 91\%$ ,则端部落丝量  $y \leq 4.9$ 。结合卷烟生产过程中对烟丝结构、耐加工性能指标的控制难易程度,如果将各项指标如下控制:烟丝结构的整丝率  $> 85\%$ 、碎丝率  $< 1.5\%$ ,代表烟丝耐加工性能的指标整丝率转化率  $> 91\%$ ,则预计卷烟端部落丝量指标控制在 2.5-4.5 区间,达到比较理想的水平。上述指标亦可作为评价制丝工艺的指标之一。

## 3 应用效果

据检测数据分析造成卷烟端部落丝量过高的主要

原因是烟丝结构偏低和耐加工性能偏低。

烟丝结构偏低的改进。①切丝宽度由 1.0mm 调整为 1.1mm; ②筛分系统改进, 在加料前进行筛分, 3mm 以下的碎片废弃, 3mm~6mm 的掺兑在切后烟丝中, 6mm 以上的掺兑在储叶柜内。在烘丝后增加筛分装置, 控制烟丝碎丝率在 1.5% 以下; ③梗丝风力输送造碎过大, 通过调整系统风量和改进管道直径, 将风力输送系统的风管风速和落料器网面风速由 21m/s 和 5m/s 调整为 17m/s 和 3m/s。

烟丝耐加工性能偏低的改进。①烘丝处理过度会造成烟丝色泽偏深, 弹性和耐加工性能下降<sup>[3]</sup>, 在不影响卷烟感官质量的前提下进行工艺参数调整, 将烘丝前流化床的蒸汽压力降低至 0.85MPa 后, 流化床出口烟丝温度从 90℃ 降到 80℃, 将烘丝机筒壁温度从 160℃ 调整为 150℃ 后, 烘丝机出口烟丝温度从 67℃~75℃ 降为 55℃~60℃; ②在具备合适的温湿度储叶工艺环境时, 适当延长储叶时间有利于提高烟叶品质<sup>[4]</sup>, 由于暂缺乏合适的储叶温湿度条件, 且随储叶时间的增加, 烟叶与空气的吸解湿和热交换作用下, 烟叶的耐加工性能会逐步下降, 综合考虑, 将储叶时间由 12h~16h 调整为 4h~8h。

其他改进。①由于梗丝缺乏弹性, 将切梗丝宽度由 0.18mm 调整为 0.15mm, 闪蒸器的蒸汽压力由 0.25MPa 调整为 0.35MPa; ②调整卷烟机参数, 烟支紧头被压实长度控制为 (11±5)mm, 密度大于中部 13%~15%。

表 2、表 3 分别为改进前后制丝、卷包车间相关工序检测的指标对比, 可见, 经过改进后, 烟丝结构和烟丝耐加工性能达到预期目标, 端部落丝量质量指标得到全面控制, 取得良好的效果。

表 2 改进前后制丝的工序指标对比 (%)

| 项 目                             | 改进前          | 改进后          |
|---------------------------------|--------------|--------------|
|                                 | 2006 年 1-2 月 | 2006 年 3-4 月 |
| 风送前梗丝整丝率                        | 88.3         | 88.9         |
| 风送后梗丝整丝率                        | 83.5         | 86.7         |
| 梗丝填充值( $\text{cm}^3/\text{g}$ ) | 7.2          | 6.4          |
| 烟丝填充值( $\text{cm}^3/\text{g}$ ) | 4.3          | 4.4          |
| 烟丝整丝率                           | 82.6         | 87.9         |
| 烟丝碎丝率                           | 2.8          | 1.4          |
| 烟丝含水率                           | 12.6         | 12.5         |

表 3 卷包车间烟丝指标和卷烟端部落丝量数据 (%)

| 项 目                               | 改进前          | 改进后          |
|-----------------------------------|--------------|--------------|
|                                   | 2006 年 1-2 月 | 2006 年 3-4 月 |
| 储丝后整丝率                            | 82.1         | 87.5         |
| 储丝后碎丝率                            | 2.9          | 1.5          |
| 烟枪出口整丝率                           | 70.7         | 80.3         |
| 烟枪出口碎丝率                           | 4.5          | 2.6          |
| 整丝率转化率                            | 86.1         | 91.8         |
| 端部落丝抽检组数(组)                       | 210          | 180          |
| 端部落丝超标组数(组)                       | 56           | 12           |
| 超标组数百分比                           | 26.67        | 6.67         |
| 平均端部落丝量( $\text{mg}/\text{cig}$ ) | 6.28         | 3.62         |

参考文献

[ 1 ] 姚光明, 王文辉, 尹献忠, 等. 烟丝结构对烟丝填充值和卷接质量的影响[ J ]. 郑州轻工业学院学报(自然科学版), 2003, 18(4): 62-64.

[ 2 ] 姚光明, 李晓, 尹献忠, 等. 烟丝整丝率变化率对卷烟卷接质量的影响[ J ]. 烟草科技, 2004(11): 3-6.

[ 3 ] 司丙喜, 王瑞华, 郭宏敏, 等. 烘丝工序工艺技术研究[ J ]. 中国烟草学报, 2001, 7(1): 6-8.

[ 4 ] 陈洪, 钱强, 杨艳萍. 润叶后不同储叶时间与烟叶品质变化关系的研究[ J ]. 烟草科技, 2002(7): 9-11.