

制造技术



再造烟草颗粒卷烟与常规卷烟的对比

陈潜, 李克, 金勇, 喻赛波, 范红梅, 王诗太, 谭海风, 谭超, 刘琦

湖南中烟工业有限责任公司技术研发中心 长沙市劳动中路386号

摘要: 为提高卷烟品质稳定性, 以烟草颗粒为填充物制备了再造烟草颗粒卷烟, 从外观、燃烧性能、烟支物理指标、化学成分和常规烟气成分等方面考察了其与传统卷烟的差异。结果表明: ①相比常规卷烟, 再造烟草颗粒卷烟的静燃速率快约 6%, 包灰值减少 80% 以上, 燃烧线齐整, 烟灰颜色更白。②再造烟草颗粒卷烟的烟支质量、吸阻、总糖、总碱、焦油和烟碱释放量的检测平均值与传统卷烟基本相同, 但相应指标的标准偏差均显著降低。③再造烟草颗粒卷烟的 CO 释放量比常规卷烟降低约 5 mg/支, CO/焦油比值降低到约 0.55。

关键词: 再造烟草颗粒; 均匀性; 品质稳定性; 物理指标; 化学成分; 常规烟气成分; 包灰性

引用本文: 陈潜, 李克, 金勇, 等. 再造烟草颗粒卷烟与常规卷烟的对比 [J]. 中国烟草学报, 2018, 24 (4)

烟丝结构的差异是影响卷烟质量稳定性的主要原因, 它包括烟丝批次间的差异和卷烟机台间的差异, 烟丝结构差异主要来源于加工过程, 提高烟丝结构的稳定性有利于保持卷烟感官品质和风格特征稳定^[1-4]。近年来, 在加工过程提高烟丝结构稳定性和均匀性的研究主要包括: 考察烟、梗丝的长度、宽度等对烟丝结构的影响, 进而调整制丝参数优化烟、梗丝形态特征分布提高烟丝结构稳定性^[5-9]; 通过筛分装置、配比秤、掺配柜等设备改进, 或者增加掺配时间, 以及提高掺配精度控制水平等来提高掺配均匀性^[10-11]; 供丝系统的改进和柔性加工工艺的研究^[12]。由于叶丝、梗丝和再造烟叶的物理、化学特性各不相同, 长短形状不一, 具有一定卷曲度, 使得掺兑混合工艺难以满足充分均匀混合的要求^[13-14]。因此, 采用将烟草原料先粉碎为细小颗粒, 然后重新造粒制备成烟草颗粒填充物, 进而卷制成再造烟草颗粒卷烟, 显著提高了烟叶原料混合均匀程度和批次稳定性, 为提高卷烟稳定性和均匀性提供了新方法。

1 材料与方法

1.1 材料与仪器

同一批次配方烟丝、相同规格醋酸纤维素束制备的滤棒、卷烟纸、成型纸、接装纸 (湖南中烟工业有

限责任公司提供)。

AL-204-IC 电子天平 (感量 0.000 1 g, 瑞士 Mettler Toledo 公司); TCZ-3 型填充值测量仪, 郑州烟草研究院, KNF 240 型恒温恒湿箱 (德国 Binder 公司); SM 450 直线型 20 通道吸烟机 (英国 Cerulean 公司); RM 200A 转盘式吸烟机 (德国 Borgwaldt KC 公司); Borgwaldt KC DT5 综合测试台 (德国 Borgwaldt KC, Inc. 公司); Phenom ProX 扫描电镜 (荷兰 Phenom-World 公司); PROTOS 70 卷烟机 (德国 HAUNI 公司); DZB 型多功能制粒包衣试验机 (江苏先锋干燥); 自研小型挤压设备。

1.2 方法

1.2.1 卷烟样品的制备

再造烟草颗粒卷烟: 按照图 1 所示的工艺流程制备, 取配方烟丝, 常温粉碎至 75~150 μm , 然后采用流化床造粒法制备成 250~830 μm 的烟草颗粒; 进一步将烟草颗粒按固含量 0.5% 比例施加改性的水性高分子胶、混合均匀, 经热固化成型为与常规卷烟烟丝段圆周相同的烟草颗粒圆棒, 将烟草颗粒圆棒手工包裹卷烟纸、按照常规卷烟烟丝段的长度进行切割; 最后, 将切割后的烟草颗粒棒与醋纤滤棒卷接得到再造烟草颗粒卷烟。

两种卷烟均在温度 (22 \pm 1) $^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 (60 \pm 2) %

基金项目: 湖南中烟工业有限责任公司科技项目 (KY2017CG0001)

作者简介: 陈潜 (1979—), 硕士, 高级工程师, 主要从事烟草技术研究, Email: chenq0608@hngytobacco.com

通讯作者: 李克 (1972—), 博士, 高级工程师, 主要从事烟草技术研究, Email: lik1104@hngytobacco.com

收稿日期: 2017-12-05; **网络出版日期:** 2018-06-22

的恒温恒湿箱中平衡水分 48 h。

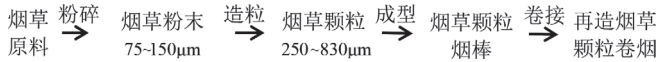


图 1 再造烟草颗粒卷烟制备工艺流程简图

Fig.1 Technological flow chart of reconstituted granule cigarette

常规卷烟：取与上述再造烟草颗粒相同的配方烟丝，按照通用卷烟制造工艺卷接，烟支规格为 84.0(25+59)mm×24.2mm，调整工艺参数使烟支重量与颗粒卷烟一致。

1.2.2 分析方法

卷烟烟支参数的测试：分别按照 GB/T 22838.4—2009、GB/T 22838.3—2009、GB/T 22838.5—2009、GB/T 22838.6—2009 和 GB/T 22838.8—2009 检测卷烟烟支的质量、圆周、吸阻、硬度和含水率等物理指标。

烟丝填充值检测：按照 YC/T152—2001 测定烟丝填充值。

端部落丝检测：按照 YCT151.2-2001 卷烟端部落落烟丝的测定 第 2 部分旋转箱法测定烟支端部落丝。

烟草化学成分的检测：分别按照 YC/T 159—2002 和 YC/T 160—2002 测定总糖和烟碱。

主流烟气常规化学成分的检测：按照 GB/T19609—2004 检测总粒相物、抽吸口数和焦油；按照 GB/T 23355—2009 检测烟碱；按照 GB/T 23356—2009 检测一氧化碳；按照 GB/T 23203.1—2013 检测水分。

用扫描电镜表征烟草颗粒的形貌，扫描时加速电压：10 ~ 15 kV。

包灰值检测^[15-16]：在固定的成像条件下，用数码相机拍摄卷烟静态或动态燃烧后的烟灰柱照片，用图像分析软件 Image. J 检测并计算选定区域内烟灰的裂口像数与所选区域总像数的比值，称为包灰值（%）。包灰值越小说明卷烟包灰性能越好。

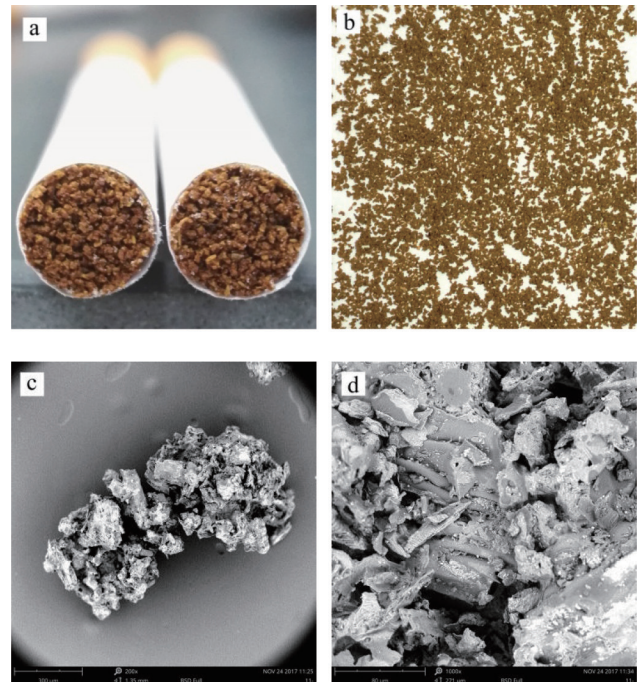
2 结果与讨论

2.1 再造烟草颗粒卷烟的外观形态和燃烧性能

2.1.1 再造烟草颗粒卷烟的外观形态

再造烟草颗粒卷烟的烟支端面、烟草颗粒以及烟草颗粒扫描电镜的放大图像见图 2。图 2a 表明再造烟草烟草颗粒卷烟外观与常规卷烟相近，烟支端面更规整。由于再造烟草颗粒卷烟的烟支段是通过将烟草颗粒施胶、挤压、热固化成型得到的，烟草颗粒之间有较强的粘结力，其端部落丝量为 6.89 mg/支，满

足 GB5606.3—2005《卷烟 第 3 部分：包装、卷制技术要求及贮运》的要求。再造烟草颗粒卷烟的端面由细小、均匀、不易散落的烟草颗粒构成，这是其端面规整的原因。图 2b 显示烟草颗粒大小和颜色等基本一致，从图 2c 和 2d 扫描电镜图上可以清晰地看到烟草颗粒是由更小的烟草粉末堆积而成的。受烟草颗粒外观形态、颗粒强度和堆密度的影响，其填充值为 3.05cm³/g，低于常规烟丝的 4.42cm³/g。粉末化的烟草原料可以充分混合均匀，从而本质上保证了烟草颗粒卷烟品质的稳定性和均匀性。



注：a、卷烟端面；b、烟草颗粒；c、放大 200 倍；d、放大 1000 倍。

Note: a. cigarette section, b. tobacco granules, c. Magnified by 200 times, d. Magnified by 1000 times.

图 2 再造烟草颗粒卷烟外观形态

Fig.2 Appearance of reconstituted granule cigarette

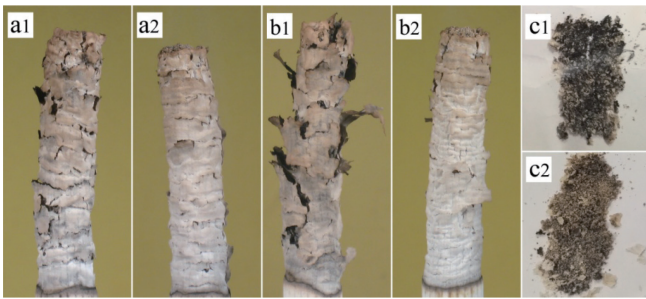
2.1.2 再造烟草颗粒卷烟的燃烧性能

(1) 静燃速率

静燃速率采用检测卷烟燃烧 40 mm 长所用时间的方法^[17]。常规卷烟静燃速率为 3.88 mm/min，再造烟草颗粒卷烟静燃速率为 4.13 mm/min，较常规卷烟快 6.4%。这与生物质燃烧时，颗粒度越小，燃烧速率越快的现象是一致的^[18]。

(2) 包灰情况

再造烟草颗粒卷烟和常规卷烟动态燃烧、静态燃烧时烟支的图片，以及动态燃烧后的烟灰的图片见图 3。



注: a1 常规卷烟静态燃烧; a2 颗粒卷烟静态燃烧; b1 常规卷烟动态燃烧; b2 颗粒卷烟动态燃烧; c1 常规卷烟烟灰; c2 颗粒卷烟烟灰。

Note: a1. static ash integration of normal cigarette, a2. static ash integration of granule cigarette, b1. dynamic ash integration of normal cigarette, b2. dynamic ash integration of granule cigarette, c1. ash of normal cigarette, c2. ash of granule cigarette.

图3 两种卷烟包灰性对比

Fig.3 Comparison of ash integration

图3的结果表明:无论是静态燃烧,还是动态燃烧,再造烟草颗粒卷烟的包灰均较完整,没有明显的裂纹,包灰效果远好于常规卷烟。与常规卷烟相比,再造烟草颗粒卷烟的燃烧线齐整,烟灰颜色较白。

用数码相机拍摄两种卷烟分别在动态、静态燃烧

后的烟灰柱照片,用图像分析软件 Image. J 定量分析两种卷烟燃烧后的卷烟纸包灰性能,结果见表1。

表1的结果表明:常规卷烟在动态燃烧状态下的包灰效果远差于静态燃烧,而再造烟草颗粒卷烟在动态燃烧状态下的包灰效果接近静态燃烧。相同的卷烟纸,再造烟草颗粒卷烟静态和动态包灰值分别为常规卷烟的15.8%和16.6%,分别减少84.2%和83.4%,说明再造烟草颗粒卷烟的包灰性能要好于常规卷烟。由于再造烟草颗粒本身形状接近球体,粘合为柱形后,受温度影响,各方向卷曲张力均衡,不会对卷烟纸灰产生明显的张力,而常规卷烟中,烟丝主要以线体形式存在,与卷烟纸有一定的压力接触,升温前卷曲张力大,因此再造烟草颗粒卷烟的燃烧包灰性较好。程占刚等^[19]研究也表明,结构疏松的烟原料和较窄的烟丝,较快的烟支静燃速率,有助于改善包灰。

2.2 再造烟草颗粒卷烟的感官质量评价

分别取试制的常规卷烟与再造烟草颗粒卷烟,参照国标 GB/T 5606.4—2005 《卷烟感官技术要求》对各感官指标进行评价,结果见表2。

表1 包灰测试结果

Tab.1 Test results of dynamic and static ash integration between two types of cigarettes

包灰	卷烟类型	1	2	3	4	均值
动态包灰	常规卷烟	10.37	11.55	10.83	10.15	10.73
	烟草颗粒卷烟	2.09	1.87	1.49	1.32	1.69
静态包灰	常规卷烟	7.47	7.65	6.5	5.32	6.74
	烟草颗粒卷烟	1.23	1.04	1.02	1.19	1.12

表2 2种卷烟感官质量

Tab.2 Sensory quality of two types of cigarettes

样品	光泽	香气	协调	杂气	刺激性	余味	合计
常规卷烟	5.0	28.0	4.8	10.5	17.5	21.9	87.7
颗粒卷烟	5.0	28.1	4.8	10.5	17.7	21.8	87.9

评吸认为:再造烟草颗粒卷烟的抽吸顺畅感和香气质与常规卷烟基本相当,再造烟草颗粒卷烟的满足感较强,刺激性有所降低,整体感官质量有所提升。

2.3 烟支的物理指标和化学成分

2.3.1 烟支的物理指标

常规卷烟和再造烟草颗粒卷烟的烟支常规物理指标检测结果见表3。

表 3 2 种卷烟烟支样品常规物理指标
Tab.3 Routine physical indexes of two types of cigarettes

参数	检测值	常规卷烟		再造烟草颗粒卷烟	
		平均值	SD 值	平均值	SD 值
质量 /g	平均值	1.10		1.12	
	SD 值	0.06		0.03	
圆周 /mm	平均值	24.25		24.28	
	SD 值	0.05		0.04	
圆度 /mm	平均值	0.67		0.36	
	SD 值	0.22		0.06	
吸阻 /Pa	平均值	1154		1101	
	SD 值	218		111	
长度 /mm	平均值	83.95		84.02	
	SD 值	0.18		0.19	
硬度 /%	平均值	77.96		94.23	
	SD 值	3.56		1.56	

注：因为再造烟草颗粒的填充值较低，制备的再造烟草颗粒卷烟的质量较高，因此提高了相应的以配方烟丝为原料的常规卷烟的质量。

表 3 两种卷烟烟支常规物理指标检测结果表明：常规卷烟和再造烟草颗粒卷烟的质量、圆周、长度和吸阻的平均值基本一致，两者的质量平均值都显著高于常见的市售卷烟产品。因为烟草颗粒的填充值较低，制备的再造烟草颗粒卷烟的质量较高，因此提高了相应的以配方烟丝为原料的常规卷烟的质量。在两种卷烟质量平均值基本一致时，卷烟吸阻平均值也基本一致，但再造颗粒卷烟吸阻的标准偏差明显小于试制的

常规卷烟，基本能够达到常见市售卷烟产品吸阻的波动水平。再造烟草颗粒卷烟的圆度好、硬度高。再造烟草颗粒卷烟烟支的物理指标满足 GB5606.3—2005《卷烟 第3部分：包装、卷制技术要求及贮运》的要求。

2.3.2 烟支化学成分

随机取常规卷烟和再造烟草颗粒卷烟样品各 10 批次，分别取出烟丝和烟草颗粒，检测其总糖、总碱含量及糖碱比，结果见表 4。

表 4 两种卷烟烟支填充物化学成分
Tab.4 Chemical constituents of two types of cigarettes

编号	常规卷烟			再造烟草颗粒卷烟		
	总糖 /%	总碱 /%	糖碱比	总糖 /%	总碱 /%	糖碱比
1	27.44	2.47	11.11	27.01	2.52	10.72
2	27.77	2.52	11.02	26.99	2.49	10.84
3	27.72	2.47	11.22	27.03	2.51	10.77
4	27.67	2.51	11.02	27.05	2.50	10.82
5	27.56	2.48	11.11	26.98	2.52	10.71
6	27.69	2.49	11.12	27.05	2.51	10.78
7	27.88	2.53	11.02	27.00	2.50	10.80

续表 4

编号	常规卷烟			再造烟草颗粒卷烟		
	总糖 /%	总碱 /%	糖碱比	总糖 /%	总碱 /%	糖碱比
8	27.39	2.50	10.96	26.99	2.49	10.84
9	27.73	2.47	11.23	26.96	2.51	10.74
10	27.56	2.46	11.20	26.98	2.48	10.88
均值	27.64	2.49	11.10	27.00	2.50	10.79
标准偏差	0.15	0.02	0.10	0.03	0.01	0.06
极差	0.49	0.07	0.27	0.09	0.04	0.17

表 4 两种卷烟烟支填充物化学成分检测结果表明: 常规卷烟和再造烟草颗粒卷烟的总糖、总碱和糖碱比的平均值基本一致, 说明烟草原料在粉碎、加工成烟草颗粒的过程中化学成分没有明显变化。再造烟草颗粒卷烟总糖、总碱和糖碱比的标准偏差和极差均低于常规卷烟, 其中再造烟草颗粒卷烟总糖检测值的极差仅为对应常规卷烟的 18.4%。配方烟丝中不同等级和产地的烟草原料的化学成分具有差异, 在再造烟草颗粒制备中, 烟草原料经过烟丝混合、磨粉混合和流化床造粒混合等三步加工过程, 使得烟草原料得到了充分的均匀混合, 提高了其均匀性, 显著降低了烟

支之间化学成分的差异。

2.4 卷烟主流烟气常规成分分析

按照质量 1.110 ± 0.050 g、吸阻 1120 ± 50 Pa 选取常规卷烟和再造烟草颗粒卷烟样品, 在 ISO 抽吸模式下, 采用 RM200A 转盘式吸烟机检测主流烟气常规烟气成分, 采用 SM450 直线式吸烟机检测评价主流烟气常规烟气成分的稳定性。

2.4.1 卷烟主流烟气常规成分分析

采用 RM200A 转盘式吸烟机进行常规卷烟和再造烟草颗粒卷烟抽吸, 检测常规烟气成分, 结果见表 5。

表 5 两种卷烟常规烟气数据检测结果

Tab.5 Comparison of routine smoke indexes between two types of cigarettes

样品名	TPM/ (mg·支 ⁻¹)	水分 / (mg·支 ⁻¹)	烟碱 / (mg·支 ⁻¹)	焦油 / (mg·支 ⁻¹)	CO/ (mg·支 ⁻¹)	抽吸口数 / (口·支 ⁻¹)
常规卷烟	17.94	2.21	1.24	14.49	13.20	8.7
颗粒卷烟	17.58	1.57	1.12	14.89	8.25	8.3

表 5 两种卷烟常规烟气检测结果表明, 在同等烟丝用量的情况下常规卷烟与再造烟草颗粒卷烟的焦油和烟碱的释放量基本相当, 再造烟草颗粒卷烟 CO 释放量比常规卷烟降低 4.95 mg/支, 降低 37.5%, 相应的 CO/Tar 比值降低到 0.554。再造烟草颗粒卷烟主流烟气中的水分低于常规卷烟, 这可能是因为再造烟草颗粒卷烟的烟草颗粒的含水率为 9.92% 低于常规卷烟烟丝的 12.51%。降低卷烟含水率、提高静燃速率、燃烧充分可以降低卷烟 CO 释放量^[20-21], 烟支填充结

构对 CO 扩散也有着重要影响, 再造烟草颗粒卷烟含水率低、静燃速率快、并且具有特殊的烟支结构, 这些可能是其 CO 释放量较低的原因。

2.4.2 常规烟气成分稳定性比较

在 ISO 抽吸模式下, 采用 SM450 直线式吸烟机对常规卷烟与再造烟草颗粒卷烟样品进行抽吸并检测常规烟气成分, 每个样品进行 10 次平行检测, 检测结果见表 6。

表 6 两种卷烟常规烟气成分稳定性
Tab.6 Comparison of stability of routine smoke indexes of two types of cigarettes

编号	常规卷烟			再造烟草颗粒卷烟		
	焦油 / (mg·支 ⁻¹)	CO/ (mg·支 ⁻¹)	烟碱 / (mg·支 ⁻¹)	焦油 / (mg·支 ⁻¹)	CO/ (mg·支 ⁻¹)	烟碱 / (mg·支 ⁻¹)
1	13.04	14.40	1.05	15.13	8.69	1.10
2	16.93	13.50	1.52	15.87	8.78	1.13
3	14.43	13.20	1.21	15.75	8.74	1.11
4	16.19	13.40	1.34	16.55	8.12	1.15
5	15.20	14.00	1.33	16.55	8.38	1.16
6	15.43	14.40	1.33	15.96	8.25	1.13
7	14.43	14.10	1.15	15.61	8.33	1.18
8	16.39	14.60	1.32	15.74	8.49	1.20
9	14.48	13.60	1.26	15.26	8.37	1.07
10	13.95	13.90	1.15	15.29	9.02	1.14
均值	15.05	13.91	1.27	15.77	8.52	1.14
标准偏差	1.21	0.47	0.13	0.49	0.28	0.03
变异系数	0.08	0.03	0.10	0.03	0.03	0.03
极差	3.89	1.40	0.47	1.42	0.90	0.13

表 6 两种卷烟常规烟气成分检测结果表明：再造烟草颗粒卷烟与常规卷烟的焦油和烟碱均值基本一致，但焦油和烟碱检测值的标准偏差分别为常规卷烟的 40.5% 和 23.1%。再造烟草颗粒卷烟烟支之间重量、吸阻和化学成分等差异较小可能是其主流烟气常规成分释放量波动较小的重要原因。在焦油基本一致的情况下，再造烟草颗粒卷烟的 CO 释放量比常规卷烟降低了 38.7%，CO/ 焦油比值降低到 0.54。

3 结论

将烟草原料粉碎，以烟草颗粒为填充物制备了再造烟草颗粒卷烟，相比以相同重量的配方烟丝为原料的常规卷烟，再造烟草颗粒卷烟静燃速率较快、包灰性较好，卷烟烟支之间的物理指标和化学成分差异较小，焦油和烟碱释放量的平均值基本一致，但焦油和烟碱检测值的标准偏差分别为常规卷烟的 40.5% 和 23.1%，常规烟气成分更加稳定。在同等焦油水平，再造烟草颗粒卷烟的 CO 释放量显著降低，CO/ 焦油比值可以降低到 0.54。以烟草颗粒为填充物的再造烟草颗粒卷烟为提高卷烟品质稳定性和降低 CO/ 焦油比值提供了新方法，同时，因为其具有特殊的烟支结构，也可以为新型烟草的研发开拓思路。

参考文献

- [1] 舒芳誉, 罗靖, 马明旻. 基于多变异分析的烟支物理质量影响因素研究 [J]. 烟草科技, 2015(12):72-77.
SHU Fangyu, LUO Jing, MA Mingmin. Study on Influencing Factors of Physical Quality of Cigarette Based on Multi-variation Analysis[J]. Tobacco Science & Technology, 2015(12):72-77.
- [2] 孙东亮, 米强, 胡建军. 卷烟卷制质量的稳定性研究 [J]. 烟草科技, 2007(4):9-12.
SUN Dongliang, MI Qiang, HU Jianjun. Study on Consistency of Cigarette Manufacturing Quality [J]. Tobacco Science & Technology, 2007(12):9-12.
- [3] 刘畅, 欧亚非, 胡林等. 影响卷烟烟气稳定性的主要因素源分析 [J]. 郑州轻工业学院学报, 2014(5):35-38.
LIU Chang, OU Yafei, HU Lin, et al. Analysis on Source of the Main Factors Influencing Cigarette Smoke Stability [J]. Journal of Zhengzhou University of Light Industry, 2014(5):35-38.
- [4] R J R Tobacco Company. Status report of particle size optimization team[R]. R J R Report, 1995.
- [5] 叶鸿宇, 许峰, 张建中等. 成丝工艺参数对梗丝结构和卷烟吸阻稳定性的影响 [J]. 烟草科技, 2012(11):11-14.
YE Hongyu, XU Feng, ZHANG Jianzhong, et al. Influence of Processing Parameters on Cut Stem Structure and Draw Resistance Stability of Cigarettes[J]. Tobacco Science & Technology, 2012(11):11-14.
- [6] R.G Hook. Review of factors affecting tobacco rod physical properties [R] BAT. Report, NO. RD. 2214, 1992.
- [7] 赵佳成, 高辉, 王慧等. 切丝宽度对烟丝结构及其分布稳定性的影响 [J]. 云南农业大学学报, 2017(4):668-677.
ZHAO Jiacheng, GAO Hui, WANG Hui, et al. Effects of Cutting Width of Tobacco on Cut Tobacco Structure and its Distribution Stability[J]. Journal of Yunnan Agricultural University, 2017(4):668-677.

- [8] 堵劲松, 申晓锋, 李跃锋等. 烟丝结构对卷烟物理指标的影响[J]. 烟草科技, 2008(8):8-13.
DU Jinsong, SHEN Xiaofeng, LI Yuefeng, et al. Effects of Cut Tobacco Size Distributions on Physical Characteristics of Cigarette[J]. Tobacco Science & Technology, 2008(8):8-13.
- [9] 王旭锋, 刘蒙蒙, 李向阳等. 制丝工艺参数对烟丝结构和卷烟感官质量的影响[J]. 安徽农业科学, 2016(13):61-62,71.
WANG Xufeng, LIU Mengmeng, LI Xiangyang, et al. Effects of Processing Parameters for Cut Tobacco Productions on the Tobacco Structure and Cigarette Smoking Quality[J]. Journal of Anhui Agri. Sci. 2016 (13):61-62, 71.
- [10] 范磊, 付永民, 李少平. 卷烟加工过程中烟丝掺配均匀性影响因素分析及改进[J]. 烟草科技, 2014(11):22-24, 28.
FAN Lei, FU Yongmin, LI Shaoping. Analysis and Improvement of Factors Influencing Blending Uniformity in Primary Processing[J]. Tobacco Science & Technology, 2014(11):22-24, 28.
- [11] 陆成飞, 樊虎, 张国平. 卷烟分组加工中掺配机构的改进与应用[J]. 湖北农业科学, 2016(4):1024-1027.
LU Chengfei, FAN Hu, ZHANG Guoping. Improvement and Application of Blending Mechanism Tobacco Group Processing[J]. Hubei Agricultural Sciences, 2016(4):1024-1027.
- [12] 刘亦坚, 陈占民, 任谦. 卷烟供丝系统的优化设计[J]. 烟草科技, 2017(7):100-104.
LIU Yijian, CHEN Zhanmin, REN Qian. Optimized Design of Cut Tobacco Feeding System for Cigarette Makers[J]. Tobacco Science & Technology, 2017(7):100-104.
- [13] 刘建福, 尹宾, 陈刚等. 卷烟的分组加工[J]. 烟草科技, 2006(1):5-9.
LIU Jianfu, YIN Bin, CHEN Gang, et al. Grouping Processing of Tobacco[J]. Tobacco Science & Technology, 2006(1):5-9.
- [14] 罗登山, 姚光明, 刘朝贤等. 中式卷烟加工工艺技术探讨[J]. 烟草科技, 2005(5):4-8.
LUO Dengshan, YAO Guangming, LIU Chaoxian, et al. Discussion on Process Technology in Chinese Type Cigarette Production[J]. Tobacco Science & Technology, 2005(5):4-8.
- [15] 于龙国. 卷烟纸相关因素对卷烟包灰性影响分析[J]. 中华纸业, 2015(3):37-40.
YU Longguo. An analysis on the effect of relative factors of ash packing performance of cigarette paper[J]. China Pulp & Paper Industry, 2015(3):37-40.
- [16] 王道宽, 连芬燕, 刘雯等. 卷烟包灰性能的影响因素[J]. 烟草科技, 2013(4):12-15.
WANG Daokuan, LIAN Fenyan, LIU Wen, et al. Factors Affecting Ash Integration of Burning Cigarette[J]. Tobacco Science & Technology, 2013(4):12-15.
- [17] 王启成. 卷烟纸中助燃剂含量及比例对卷烟静燃速率的影响[J]. 中国造纸. 2015(8):73-74.
WANG Qicheng. Effects of Burning Additive in Cigarette Paper on the Cigarette Static Burning Speed[J]. China pulp&Paper, 2015(8):73-74.
- [18] 伊晓路, 刘贞先, 郭东彦等. 生物质颗粒度对燃烧特性影响[J]. 现代化工. 2006(10):230-233,235.
YI Xiaolu, LIU Zhenxian, GUO Dongyan, et al. Affection on Combustion Character of Biomass Particle Size[J]. Modern Chemical Industry, 2006(10):230-233, 235.
- [19] 程占刚, 叶明樵, 胡素霞等. 影响卷烟包灰能力的因素研究[J]. 烟草科技, 2011(2):9-12.
CHENG Zhangan, YE Mingqiao, HU Suxia, et al. Factor Affecting Ash Integration of Buring Cigarette[J]. Tobacco Science & Technology, 2011(2):9-12.
- [20] 刘志华, 杨松, 王昆森等. 烟丝含水率对主流烟气 CO 等 7 种有害成分释放量的影响[J]. 烟草科技, 2012(1):29-33.
LIU Zhihua, YANG Song, WANG Kunsen, et al. Effect of Moisture Content in Cut Tobacco on Deliveries of 7 Harmful Compounds in Mainstream Cigarette Smoke[J]. Tobacco Science & Technology, 2012(1):29-33.
- [21] 于建军, 章新军, 毕庆文等. 烤烟烟叶理化特性对烟气烟碱、CO、焦油量的影响[J]. 中国烟草科学, 2003(3):5-8.
YU Jianjun, ZHANG Xinjun, BI Qingwen, et al. Effect of physiological and biochemical characteristics of flue-cured tobacco leaves on discharge rate of harmful composition in smoke[J]. Chinese Tobacco Science, 2003(3):5-8.

Comparison of cigarettes made of reconstituted tobacco granules with conventional cigarettes

CHEN Qian, LI Ke, JIN Yong, YU Saibo, FAN Hongmei, WANG Shitai, TAN Haifeng, TAN Chao, LIU Qi
R & D Center, China Tobacco Hunan Industrial Co., Ltd., Changsha 410007, China

Abstract: In order to improve quality consistency of cigarettes, special cigarette was prepared by using reconstituted tobacco granules as fillers. Comparison of this cigarette with conventional cigarettes was carried out by studying sensory value, combustibility, physical indexes, chemical components and routine smoke indexes. Results showed that: 1) Compared with conventional cigarette, the static burning speed of reconstituted granule cigarette was increased by 6%, the ash integration value was reduced by more than 80%, the burning line was straighter and the color of ash was whiter. 2) The average value of cigarette weight, draw resistance, total sugar, total nicotine, tar and nicotine deliveries of reconstituted granule cigarette were similar to those of normal cigarette, but the standard deviations of these indexes were significantly reduced. 3) At same tar level, CO delivery of reconstituted granules cigarette was reduced by about 5 mg/cig and CO/tar ratio was decreased to about 0.55.

Keywords: reconstituted tobacco granules; uniformity; quality consistency; physical indexes; chemical components; routine smoke indexes; ash integration

Citation: CHEN Qian, LI Ke, JIN Yong, et al. Comparison of cigarettes made of reconstituted tobacco granules with conventional cigarettes [J]. Acta Tabacaria Sinica, 2018,24(4)