

## 低焦油、低CO卷烟开发技术研究

朱伯和<sup>1</sup>, 曾晓鹰<sup>2</sup>, 番绍军<sup>1</sup>, 资文华<sup>1</sup>, 吴晓华<sup>1</sup>

( 1 云南瑞升科技有限公司, 昆明 650106 2 昆明卷烟厂技术中心 昆明 650202 )

**摘要:** 通过优化叶组配方、加料加香和辅料搭配以及采用特殊复合打孔方式、高旦丝束和降焦减害功能添加剂等技术手段进行低焦油、低 CO 卷烟产品开发技术研究。所开发 12mg 低焦油、低 CO 的 2<sup>#</sup>、3<sup>#</sup> 卷烟和 8mg 低焦油、低 CO 的 7<sup>#</sup> 卷烟有效地降低了卷烟的 CO 量, 实现了 CO/ 焦油量在 1: 1 的范围内, 抽吸品质较好、整体舒适性较好。

**关键词:** 低焦油、低 CO 卷烟; 开发设计;

卷烟焦油中确实存在着微量可能导致和诱发癌症和其他疾病的有害物质, WHO 制定的、各成员国政府已签署的《烟草控制框架公约》不仅规定了各国政府要采取和实行有效的立法、行政措施防止和减少烟草消费、烟碱瘾, 而且还要对烟草制品成分进行限制。目前, 世界上一些主要发达国家也相继对市售卷烟的焦油、烟碱及 CO 量作出了具体的限量限制, 同时, 消费者自身的健康和环保意识也有所增强。合理降低卷烟产品焦油、CO 量将顺应广大消费者的要求, 有利于提高产品的市场适应能力和竞争能力。

作者 通过优化叶组配方、加料加香和辅料搭配以及采用特殊复合打孔方式、高旦丝束和降焦减害功能添加剂等技术手段进行低焦油、低 CO 卷烟产品开发技术研究, 对合理降低卷烟焦油、CO 量的有效途径进行探索。

## 1 材料与设计

## 1.1 材料

叶组: DLQ1<sup>#</sup>、DLQ2<sup>#</sup>; 降焦减害添加剂: RP-A; 降 CO 添加剂: RC; 香精香料: FLQ-C A、W03-1223、FB、LCT-0312291、T4; 梗丝; 膨丝; RS 薄片; 卷烟纸; 成型纸; 嘴棒。

## 1.2 设计方案与方法

## 1.2.1 叶组、加香加料、填充料掺配设计

叶组配方选用国内优质烟叶, 体现清香型香气韵调, 适当地辅以津巴布韦烟叶, 以增加烟香的丰富性及甜润感。叶组要达到香气浓郁、优雅, 流长, 抽吸顺畅、舒适, 体现出高档烟的特征。叶组配方人员在对叶组焦油量初测和感官评吸的基础上, 最终确定了两个叶组, 后对其进行加香加料设计。具体设计方案见表 1, 其中 FLQ-A<sup>#</sup>, FLQ-B<sup>#</sup> 将主要用于 12mg 低焦油卷烟, FLQ-C<sup>#</sup> 烟丝将主要用于 8mg 低焦油卷烟。

表 1 低焦油卷烟叶组、加香加料、填充料掺配设计参数

Table 1 Designing of tobacco blend, casing, flavoring and filler on 12mg low tar cigarette

烟丝	叶组	加料	加香	梗丝	膨丝	薄片
FLQ-A <sup>#</sup>	DLQ1 <sup>#</sup>	FLQ-C A (1%)	FB(0.4%)	10%	-	8%
FLQ-B <sup>#</sup>	DLQ1 <sup>#</sup>	FLQ-C A (1%)+W03-1223 (0.2%)	LCT-0312291(0.2%)	10%	-	8%

FLQ-C #	DLQ2 #	RP-A(0.6%)+RC(5%)	T4(0.4%)	10%	10%	15%
---------	--------	-------------------	----------	-----	-----	-----

### 1.2.2 12mg 低焦油、低 CO 卷烟设计

12mg 低焦油、低 CO 卷烟的设计目标为：焦油量： 12mg；烟碱量： 1.0mg；CO 量： 12mg；感官分值： 90。12mg 低焦油卷烟主要以 20mm 长嘴棒为主，通过提高烟支的通风度来降低卷烟 CO 量。因此辅料设计结合烟支的各项参数，从滤嘴通风和高透卷烟纸的科学搭配上来实现对烟气化学指标的调控，具体设计方案见表 2。

表 2 12mg 低焦油卷烟辅料设计参数

Table 2 Accessory materials designing of 12mg low tar cigarette

样品号	烟丝	嘴长	卷烟纸	成型纸	水松纸	打孔方式
1 #	FLQ-B #	20	50CU	0	0	-
2 #	FLQ-A #	20	70CU	6500CU	200CU	静外激内
3 #	FLQ-C #	20	70CU	6500CU	300CU	静外激内
10 #	FLQ-A #	20	50CU	0	0	-
11 #	FLQ-C #	20	50CU	0	0	-

### 1.2.3 8mg 低焦油、低 CO 卷烟设计

8mg 低焦油、低 CO 卷烟的设计目标为：焦油量： 8mg；烟碱量： 1.0 mg；CO 量： 10mg 以下；感官分值： 88。8mg 低焦油卷烟辅料设计，采用 30mm 嘴棒，搭配高透卷烟纸、高透成型纸、高透卷烟纸和打孔水松纸，来实现对烟气焦油量和 CO 量的控制。具体设计方案见表 3。

表 3 8mg 低焦油卷烟辅料设计参数

Table3 Designing of 12mg low tar cigarette accessory materials

样品号	烟丝	嘴长	卷烟纸	成型纸	水松纸
6 #	FLQ-C #	30	60CU	3300CU	260CU
7 #	FLQ-C #	30	70CU	6500CU	260CU
8 #	FLQ-C #	30	70CU	0	0
9 #	LQ-A #	30	70CU	0	0

### 1.2.4 烟气检测

### 1.2.5 卷烟评吸

## 2 结果

### 2.1 12mg 低焦油、低 CO 卷烟

#### 2.1.1 烟气检测结果

12mg 低焦油样烟烟气检测分析结果见表 4。

表 4 12mg 低焦油样烟烟气检测结果

Table 4 Smoke analyzed result of 12mg low tar cigarette samples

样品号	总粒相物 (mg)	水分 (mg)	烟碱量 (mg)	焦油量 (mg)	抽吸口数 (口)	一氧化碳 (mg)
-----	-----------	---------	----------	----------	----------	-----------

1 #	16.56	2.4	1.1	13.1	7.8	16.8
2 #	13.76	1.7	1.0	11.1	7.7	11
3 #	12.48	1.7	0.9	9.9	7.2	9.8
10 #	17.04	2.9	1.2	12.9	8.1	17.4
11 #	15.46	2.5	1.1	11.9	8.0	15.7

以表 4 中的 12mg 低焦油卷烟样品焦油量、CO 量作焦油 /CO 对比图，见图 1。以 12mg 低焦油卷烟样品总颗粒物、烟气水分量作总颗粒物 / 水分对比图，见图 2。12mg 低焦油卷烟样品 CO/ 焦油量、烟气水分 / 总颗粒物对比结果见表 5。

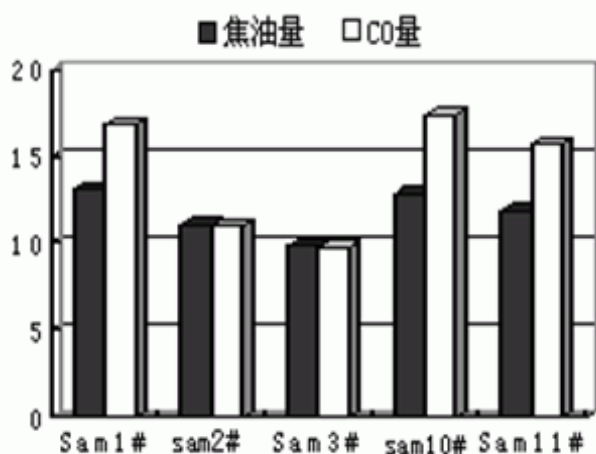


图 1 12mg 低焦油卷烟样品焦油量、CO 量对比图  
Fig.1 Tar and CO comparison of 12mg low tar cigarette lo tar cigarette samples

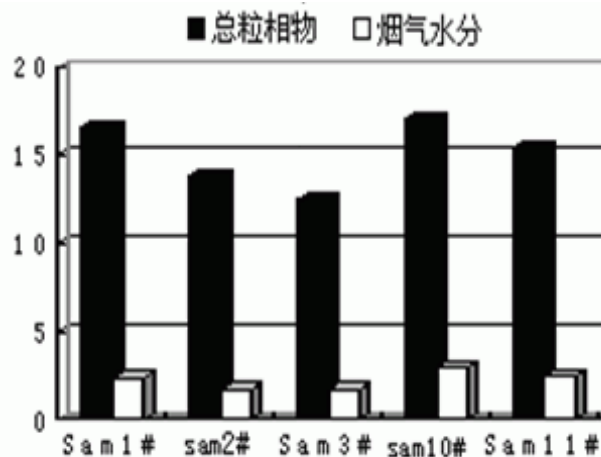


图 2 12mg 低焦油卷烟样品总颗粒物、烟气水分对比  
Fig.2 TPM and smoke moisture comparison of 12mg samples

表 5 12mg 低焦油卷烟样品 CO/ 焦油量、烟气水分 / 总颗粒物对比结果

Table5 Comparison result of CO/tar and smoke moisture/TPM on 12mg low tar cigarette

样品号	Sam1 #	Sam2 #	Sam3 #	Sam10 #	Sam11 #
CO/ 焦油	1.28	0.99	0.99	1.35	1.32
烟气水分 / 总颗粒物	0.14	0.12	0.14	0.17	0.16

从图 1、图 2、表 4、表 5 可以初步得出 2 #、3 # 的烟气检测结果较理想，通过新型复合打孔及采用高透成型纸、高透卷烟纸，有效地降低了卷烟的 CO 量，实现了 CO/ 焦油量在 1：1 的范围内。烟气水分 / 总颗粒物指标的高低可以反映出主流烟气水分的大小，从分析结果可以看出，采用通风技术后，主流烟气水分呈下降趋势，10 # 和 2 # 的烟丝相同，由于 2 # 采用了通风技术，烟支的通风度高于 10 #，故主流烟气水分明显低于 10 #。

### 2.1.2 感官评吸结果

12mg 低焦油样烟的感官评吸结果见表 6。

表 6 12mg 低焦油样烟的感官评吸结果

Table 6 Panel test result of 12mg low tar cigarette samples

样品编号	评吸结果
1 #	香气丰富性较好，口感略差，香韵略杂，余味略有残留；
2 #	香气质较好，较甜润，有轻微杂气；
3 #	香气质较细，烟香较柔和，较细腻，抽吸流畅感较好，整体的舒适性较好；

10 #	杂气较明显, 略涩口, 有干燥感;
11 #	杂气明显, 刺激较大, 口感较差, 整体的协调性较差。
综合评价 : 3 # > 2 # > 1 # > 10 # > 11 #	

从表 6 可知, 2 #、3 # 两个样烟的整体舒适性较好, 综合抽吸品质排在所有样烟的前列。

## 2.2 8mg 低焦油、低 CO 卷烟

### 2.2.1 烟气检测结果

8mg 低焦油样烟烟气检测分析结果见表 7。

表 7 8mg 低焦油样烟烟气检测结果

Table 7 Smoke analyzed result of 8mg low tar cigarette samples

样品号	总粒相物 (mg)	水分 (mg)	烟碱量 (mg)	焦油量 (mg)	抽吸口数 (口)	一氧化碳 (mg)
6 #	11.78	1.6	0.9	9.3	7.8	10.6
7 #	9.56	1.4	0.8	7.4	7.3	9.0
8 #	13.16	1.8	1.0	10.4	6.9	12.0
9 #	14.16	1.8	1.0	11.4	7.3	12.8

以表 7 中的 8mg 低焦油卷烟样品焦油量、CO 量作焦油 /CO 对比图, 见图 3。以 8mg 低焦油卷烟样品总粒相物、烟气水分作总粒相物 / 水分对比图, 见图 4。8mg 低焦油卷烟样品 CO/ 焦油量、烟气水分 / 总粒相物对比结果见表 8

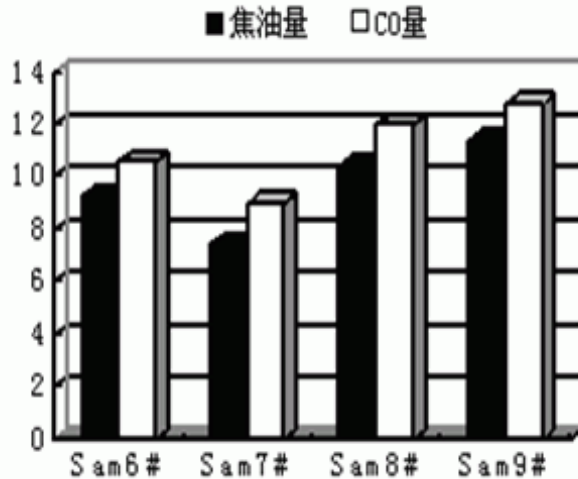


图3 8mg 低焦油卷烟样烟焦油量、CO 量对比图  
Fig.3 Tar and CO comparison of 8mg low tar cigarette samples

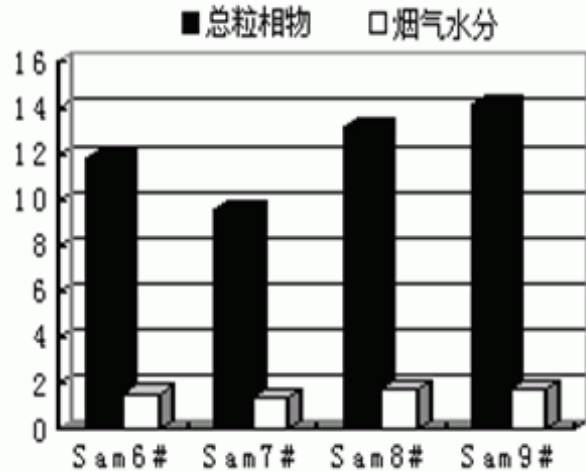


图4 8mg 低焦油卷烟样烟总粒相物、烟气水分对比图  
Fig.4 TPM and smoke moisture comparison of 8mg low tar cigarette samples

表 8 8mg 低焦油卷烟样烟 CO/ 焦油量、烟气水分 / 总粒相物对比结果

Table8 Comparison result of CO/tar and smoke moisture/TPM on 12mg low tar cigarette

样品号	6 #	7 #	8 #	9 #
CO/ 焦油量	1.14	1.22	1.15	1.12
烟气水分 / 总粒相物	0.14	0.15	0.14	0.13

从图 3、图 4、表 7、表 8 可知, 7 # 的综合品质最好。由于采用高透成型纸, 7 # 样烟的 CO 量明显低于其它样烟。8 #、9 # 样烟首次使用高旦丝束, 其成型吸阻为 288mmH<sub>2</sub>O, 采用不打孔的水松纸与

其搭配，总体效果较好，但在感官上吸阻略为偏大。

## 2.2.2 感官评吸结果

8mg 低焦油样烟感官评吸结果见表 9。

表 9 8mg 低焦油样烟感官评吸结果  
Table9 Panel test of 8mg low tar cigarette samples

样品编号	评吸结果
6 #	香气量略欠，质略粗，有轻微杂气，余味略有残留；
7 #	香气量略欠，烟香较柔和，细腻，有轻微杂气；
8 #	吸阻略偏大，浓度较好，刺激略大；
9 #	烟香较细腻，绵长性较好，整体的协调性较好。
综合评价： 9 # > 6 # ≥ 7 # > 8 #	

从表 9 可知 8mg 低焦油卷烟叶组选用香气浓度足，透发性好的烟叶作为主料烟，以克服填充料掺配比例大、香气平淡的负面后果。叶组要达到有一定的香气量，烟香飘逸，抽吸顺畅，绵长性好，体现出清新、明快的气息。同时为降低叶组的焦油量，掺配梗丝、膨丝、薄片的比例达到了 35%（外掺）。

## 3 结论

在此次低焦油、低 CO 卷烟开发过程中，采用多项新科研成果，如降害添加剂 RP-A、降 CO 添加剂 RC，激光静电复合打孔，高旦丝束等，达到了实验的目的。综合上面的各项分析，初步得出如下结论：

（1）低焦油的叶组配方要保证有足够的香气浓度，烟香醇和、浓厚，格调优雅；（2）在低焦油卷烟设计中通过添加填充料增加卷烟填充值，降低克重，从而降低烟条部分产生的焦油量；（3）低焦油卷烟的加香加料在不破坏叶组原有风格的基础上，适当地进行修饰；（4）降 CO 最有效的方法是提高烟支通风度，体现在采用高透卷烟纸、高透成型纸及水松纸打孔上；（5）采用了降害添加剂 RP-A #；该添加剂可以显著降低卷烟中的有害物质；（6）采用了功能添加剂 RC，该添加剂可以有效降低烟气 CO 量；（7）使用高旦丝束 3.9/31000，成型吸阻范围在 260-300mmH<sub>2</sub>O 之间，在 30mm 嘴棒上，吸阻略为偏大，搭配 100CU 左右的水松纸，用于 12mg 低焦油卷烟设计效果较好。

主要参考文献：

[1] 金闻博，戴亚 . 烟草化学 [M]. 清华大学出版社， 1994： 148.

[2] 于建军 . 卷烟工艺学 [M]. 北京：中国农业出版社， 2003 年（第一版）， 110.