

# 加香技术——料液和香精\*

Dwo Lynn Brian M. Lawrence

R. J. 雷诺士烟草公司

## 摘要

本文简要地介绍了加料的作用、料液的种类、成分及其在烟草加工和燃吸期间发生的变化,介绍了表香的作用、评香术语、特征香气与代表性香料,以及采用 SPAT 数据库创制表香的方法。

**关键词:** 料液 香精 技术

## 1 加料技术

在卷烟中使用料液的原因是:(1)提高烟叶内的糖含量和香味前体的含量。(2)在卷烟燃吸时形成一个有益的热解反应环境。(3)增强燃吸期间卷烟的烟味与其柔和性之间的平衡。(4)为燃吸期间发生的糖/氨反应提供一个最适宜的环境。(5)提高烟支的完整性(防止或减少端部掉丝)。(6)增加卷烟的重量,料液可取代一定的烟丝重量。(7)通过改善每种烟叶的吸味特征,以使每种类型烟叶的烟气更协调。(8)使白肋烟叶内的糖含量与其它烟草成分平衡(协调)。(9)促使白肋烟烘烤期间发生糖/氨反应产生香味前体。(10)增强每种烟草成分的香气。(11)防止切丝期间烟叶造碎。(12)防止卷烟陈化期间的水分损失。(13)增大每支卷烟的抽吸口数。

料液类型可分为:①白肋烟(B)料液(烘焙或不烘

焙)。②烤烟(FC)料液。③香料烟(T)料液。④烤烟/香料烟料液。⑤造纸法薄片(PS)料液(薄片生产前或生产后)。⑥稠浆法薄片(CS)料液(薄片生产前或生产后)。⑦总叶片料(B、FC、T、PS、CS 或任何混配)。⑧烟丝用的料液。

料液中采用的各种成分如下:①可可粉和/或其提取物(因可可脂含量、可可豆皮含量、烘烤温度和可可豆的产地不同,因而有不同的产品)。②甘草粉和/或其提取物(单品种甘草根或多种甘草根的浸膏或喷雾粉末)。③圣·约翰面包粉和/或其提取物(烘烤温度不同其产品也不同)。④糖类:玉米糖浆、转化糖、高果糖玉米糖浆、蔗糖、蜂蜜、糖蜜。⑤水果浓缩物:李子干、无花果、葡萄干。⑥天然提取物。⑦反应香料。⑧保润剂:甘油、丙二醇。

各种料液的常用组分列于表1。

表1 各种类型的料液之间的差异

料用成分	1	2	3	4	5	6	7	8
糖	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
水果浓缩物	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
圣·约翰面包粉或其提取物	✓		✓	✓	✓	✓		
其它天然提取物	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
反应香料	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
磷酸氢二铵					✓	✓		
尿素					✓	✓		
保润剂					✓	✓	✓	
防腐剂					✓	✓		✓
可可粉				✓	✓		✓	
甘草粉				✓	✓		✓	

注:1.FC 烤烟料; 2.T 香料烟料; 3. T/FC 香料烟和烤烟料; 4.B 白肋烟料; 5.PS 造纸法薄片料; 6.CS 稠浆法薄片料; 7.TC 总配方料; 8.CC 烟丝用料。

白肋烟可被粗略地表征为含有挥发性物质和某些非挥发性物质,料液用的材料也可包含挥发和不挥发两类物质。在烟草加工与燃吸期间,这些添加剂与烟草的相互作用和这些香味物质的生成过程是一系列化学变化,其中也包括挥发性的变化。变化可粗略地分为碳水化合物与  $\text{NH}_3$  源之间的反应及其自身的反应,这些  $\text{NH}_3$  源可以是烟叶内原有的  $\text{NH}_4^+$ ,也可以是外加的添加剂  $\text{NH}_3$  源如磷酸氢二铵(DAP)、尿素和氨基酸类。

氨与还原糖之间除发生简单的降解缩合反应外,还发生一系列比较复杂的反应,这类反应粗略地归类于梅拉德反应。在梅拉德反应过程中,氨基酸发生 Strecker 降解,生成了所谓的 Strecker 醛。我们发现,在无还原糖存在下,氨基酸的热解也可直接生成 Strecker 醛。各种氨基酸与 3-羟基丁酮之间的热解反应及其生成的醛和四甲基吡嗪的产率分别列于表 2 和表 3 中。

表 2 各种氨基酸与 3-羟基丁酮反应生成的 Strecker 醛

氨基酸	醛
丙氨酸	乙醛
缬氨酸	异丁醛
异亮氨酸	2-甲基丁醛
亮氨酸	异戊醛
甘氨酸	甲醛,未发现
$\alpha$ -氨基丁酸	丙醛
$\beta$ -氨基丁酸	未生成
$\gamma$ -氨基丁酸	未生成
$\epsilon$ -氨基丁酸	未生成

表 3 各种氨基酸与 3-羟基丁酮反应生成的四甲基吡嗪的产率

氨基酸	产率(%)
丙氨酸	14.2
缬氨酸	13.3
异亮氨酸	13.6
亮氨酸	17.7
甘氨酸	11.4
$\alpha$ -氨基丁酸	17.4
$\beta$ -氨基丁酸	25.4
$\gamma$ -氨基丁酸	0.4
$\epsilon$ -氨基丁酸	0.4

除四甲基吡嗪外,在温和的条件下还可生成一种取代的噁唑啉,如卷烟燃烧锥后面的区域可能会发生这种反应。

烟草中存在糖胺尤其是葡糖胺,已为众所周知。然而,在温和的加热条件下,两个葡糖胺分子缩合成

2,5-和 2,6-去氧果糖嗪(DOF)却鲜为人知。

在加工过程中,加料和不加料的烟叶内均生成了葡糖胺、果糖嗪和 2,5-脱氧果糖嗪、2,6-脱氧果糖嗪。这些成分热解生成一系列吡嗪(如表 4 所示)。吡嗪类在卷烟香味中如此重要的原因是吡嗪类具有很大的香气强度。各种吡嗪的香气强度(评分)汇总于表 5 中。

由表 5 可知,2,5-二乙基吡嗪的香气强度比甲基吡嗪高 3000 倍,而 2,6-二乙基吡嗪则比甲基吡嗪高 10000 倍。同样,2,5-二甲基-3-乙基吡嗪比四甲基吡嗪高 800 倍,而四甲基吡嗪比甲基吡嗪高 150 倍。

常用的糖在料液中及卷烟燃吸期间的变化倾向见表 6 和表 7。

表 4 糖/氨缩合产物在 500℃ 下的热解

热解产物	葡糖胺 E	脱氧果糖嗪		果糖嗪
		2,5-	2,6-	
甲基吡嗪	×	×	×	×
2-乙酰基-5-甲基吡嗪	×	×	×	×
2,3-二甲基吡嗪	×			
2,5-二甲基吡嗪	×		×	×
2,6-二甲基吡嗪	×	×		
甲酰基吡嗪	×		×	
2-呋喃基吡嗪	×	×	×	
2-羟甲基-5-甲基吡嗪	×	×	×	×
2-甲基-5-乙基吡嗪	×			
三甲基吡嗪	×			
乙基吡嗪	×	×	×	

表 5 吡嗪香气强度排序

吡嗪类	香气强度
甲基吡嗪	1
乙基吡嗪	10
2,3-二甲基吡嗪	24
2,5-二甲基吡嗪	33
2,6-二甲基吡嗪	60
2,3-二乙基吡嗪	240
2,5-二乙基吡嗪	3000
2,6-二乙基吡嗪	10000
2-甲基-3-乙基吡嗪	460
2-甲基-5-乙基吡嗪	600
2-甲基-6-乙基吡嗪	1200
三甲基吡嗪	150
四甲基吡嗪	150
三乙基吡嗪	1500
2,5-二甲基-3-乙基吡嗪	120000
2,6-二甲基-3-乙基吡嗪	60000

注:每种吡嗪的香气强度数字均是指其相对于甲基吡嗪的香气强度。

## 2 表香的研制

表香中所用的成分如下:①香味化学品(599清单);②天然产物;③市售混合物;④RJRT(雷诺士烟草公司)混合物;⑤反应香料。

使用表香的原因是:①赋予一种香味和嗅香,使卷烟具有一种完美的独特的吸味和香气。②赋予卷烟一种广为消费者接受的协调吸味。③改善与烟草成分有关的任何杂味或不利性质。

概括地讲,卷烟的吸味可看作是热解与烟草馏出产物的一种组合。它受下列因素的影响:①卷烟结构。②叶组配方。③加热产生的香味物质。④料液成分的热解产物。⑤表香馏出的香料。⑥滤嘴中馏出的香料。⑦丝束的过滤特性。

消费者一般采用下列术语描述卷烟香味:烟味、柔和、刺激性、劲头、余味、牌号特征、人造的。然而,调香师们用下列术语描述卷烟的香气和吸味:

表6 用果糖或葡糖或葡糖+果糖作为料液成分发生的反应

糖	白肋烟料液		总配方料液	吸烟过程
	标准处理	加热处理		
果糖或葡糖或两者兼有	除生成糖胺外,其它反应均非常小。	生成糖胺、去氧果糖嗪,这两种物质均降解生成香味化合物。发生葡糖和葡糖/氨降解反应。	生成糖胺	各种糖降解反应、Amadori化合物降解、糖胺降解、去氧果糖嗪降解、梅拉德反应。

表7 用蔗糖作为料液成分时发生的反应

糖	白肋烟料液		总配方料液	吸烟过程
	标准处理	加热处理		
蔗糖	不反应,或许发生一些微小的酶降解反应。	发生少量的蔗糖降解成果糖和葡糖的反应。生成少量的糖胺,发生少量的糖/氨降解反应。	不反应	发生一系列糖降解反应、Amadori化合物降解、糖胺降解、去氧果糖嗪降解、梅拉德反应。

壤香 酸味/酸臭 雪茄烟样的 橡胶气 辛香 木香 酚气 仓前空场样的气息 甜香 苦味 水果香 青香 油/脂香 花香 烟熏/烟灰气 焦糖香 坚果香/吡嗪香 动物香 霉变气/吡嗪香 烤香 酒香 蜂蜜味 巧克力/可可香 人造气息

为了有助于调香师的训练,我们采用表8列的各种香料描述特征香味/香气。

研究卷烟香料的吸味特征是香料化学家面临的最困难的任务之一,因为卷烟的香味是以识别限出现,而不是以检测限出现。检测限是:通过仪器检测可以区分添加某种香料的试验卷烟与对照(空白)的差别的量,即一种可检测到的差别量,而识别限是指通过感官评价可辨别地描述添加某香料的试验卷烟与对照的差别的量。

为便于卷烟香精的创制,我们开发出了一个香料

数据库,作为我们创制香精的指南,我们称它为SPAT。其名称源于下列术语:S(Smoke,烟气):吸味描述。P(Profile,轮廓):余味和盒包香。A(Attribute,特性):优点和缺点。T(Threshold,限):识别限。我们的目的不是用电脑数据库创制香精,而仅仅只是建议调香师应采用哪种原料设计香精。SPAT的具体使用方法如下:

分别用100%白肋烟、烤烟、香料烟、造纸法薄片、稠浆法薄片和膨胀烟丝制成不加香不加料的卷烟。并接装不打孔的滤嘴。按 $1 \times 10^{-6}$ 、 $10 \times 10^{-6}$ 和 $100 \times 10^{-6}$ 的用量将各种香料注入卷烟中,经充分平衡后,请专家评吸小组评吸,以确定其识别限。由于各人的灵敏度不同,因此,我们仅研究识别限的数量级,而不是具体的识别限。研究发现,这种做法虽不理想但却是可以接受的。此外,我们还确定了在识别限下哪种

香料:①与烟味协调;②改进香味;③具有卷烟样的吸味;④增进柔和性;⑤降低刺激性;⑥改善余味;⑦提高盒包香。

表8 与各种特征香气对应的香料

特征香气	代表性香料
薄荷香	薄荷油 留兰香油
青香——药香	
青香	顺-3-己烯醇
青草香	格蓬提取物
药草樟脑香	迷迭香油
药香	小豆蔻油
甜香——烟熏气	
甜香子兰香	香子兰提取物
甜巧克力香	巧克力香精
甜蜂蜜香	苯乙酸+苯乙醛
甜烤香	甲基环戊烯醇酮
烟熏气	烟气焦油
酚气	苯酚
酸味——酸臭	
金属味	罗勒烯+痕量的吡啶
酸味	乙酸苏合香酯
酸臭	异戊酸
霉变气	
霉味——真菌气	1-辛烯-3-醇
霉味——植物霉病气	水藻提取物
霉味——吡嗪气	吡嗪混合物
花香——水果香	
花香	茉莉提取物+2-苯乙醇
酒香	康酿克油
水果香	丙酸与C <sub>2</sub> ~C <sub>6</sub> 醇的酯混合物
浓香	
木香	檀香油
壤香	岩兰草油
动物香	海狸提取物+痕量的灵猫净油

我们将每种单体香料的所有数据均输入了一个用户友好数据库,从该数据库中可调出适合香精创制计划的数据。根据这些数据,可制定出一个美式混合型卷烟的香精研制方案。其步骤如下:

(1)评价香精研制选用的基础配方的特征。请专家评吸组评吸基础配方,根据评吸结果确定配方中每种类型的烟叶对燃吸特征的贡献的权重因子,由评吸结果还得到一系列正特性、负特性、香味香气描述项。将这些项的组合,连同所需要的新型卷烟的特性输入此数据库中。

(2)数据库的这些描述项经相互参照后,列出一个香料及其识别限清单,作为采用这些香料研制香精的指南。香料清单列出后,调香师们重新评价这些香料的识别限并进一步确认其性质。然后在其实际识别限下评价这些香料成分的各种组合,旨在保证其协同作用和对抗作用都是最小的。如果两者之中有一个起作用的话,这常意味着要改变用量。尽管仅由一位调香师进行这项研究,但其结果是由专家评吸组确认的。一旦香料组合的程度达到最佳,便创制出所需要的吸味特征,并准备对此新型表香进行正式的感官描述和肯定评价。

按照上述调香方案,就研制出一种具有最少成分的香精,且以最低的用量给烟民提供最大的吸味效果和享受。

(刘立全根据记录摘译,谢剑平校)

## Flavor technology-casings, flavors and supplier assessment

Dwo Lynn Brian M. Lawrence  
R. J. Reynolds Tobacco Company

### Abstract

Casings, flavors and their application technology, as well as their effects on the quality of cigarette are discussed. Suggestions of evaluation of various kinds of flavors are presented and supplier assessment is also discussed.

Key words: Flavor technology Casings