

# 温度对烟用香精折光指数的影响

邱玲利, 尤长虹

(湖北中烟工业有限责任公司 质控中心, 湖北 武汉 430051)

**摘要:**为探讨不同温度对烟用香精折光指数的影响,对8个不同样品烟用香精进行实验:在10~30℃范围内改变烟用香精的测试温度,测定其相应的折光指数,对数据进行分析处理,得出温度与折光指数的线性方程,并将实测值与换算值进行比较.结果表明,温度与烟用香精的折光指数呈显著的线性负相关,不同样品折光指数受温度的影响不同,差别较大,相对密度<1的香精,其折光指数受温度影响的幅度较相对密度>1的香精大.

**关键词:**烟用香精;折光指数;回归分析

**中图分类号:**TS47 **文献标志码:**A **DOI:**10.3969/j.issn.1004-1478.2012.04.021

## Effects of temperature on tobacco flavor refraction index

QIU Ling-li, YOU Chang-hong

(Quality Control Center, China Tobacco Hubei Ind. Co. Ltd., Wuhan 430051, China)

**Abstract:**To investigate the effects of different temperature on tobacco flavor refraction index, 8 different samples were tested. Temperature was changed from 10℃ to 30℃ when the refraction indexes were determined. The linear equations came out from data processing and analysis, at same time the measured value were compared with conversion value. The results showed that temperature had obvious linear negative correlation with refractive index. The effects of temperature on refractive index were much different for different samples. The effects on flavor with relative density lower than 1 were larger than that of flavor with relative density higher than 1.

**Key words:** tobacco flavor; refraction index; regression analysis

## 0 引言

各香精生产企业、卷烟生产企业为控制烟用香精的质量,通常需进行相对密度、折光指数、溶混度等物化指标的测定<sup>[1-2]</sup>.折光指数是有机化合物的重要物理常数之一,作为液体纯度的标志,它比沸点更为可靠.折光指数的测定受温度影响较大<sup>[3]</sup>,若不在20℃恒温检测的情况下,折光指数的检测结

果要进行换算.在工作中笔者发现换算值与20℃恒温测定值存在较大的差异.折光指数和密度属于凝聚型性能,与分子结构密切相关,且具有相同的结构基础,因此,两者之间必然存在着一定的关系.经文献检索仅发现关于烯烃密度与折光指数之间的定量关系<sup>[4]</sup>,未发现烟用香精密度与折光指数之间的定量关系.烟用香精折光指数与温度、密度之间的定量关系的探讨,对行业的科研与生产都有一定

收稿日期:2011-12-07

作者简介:邱玲利(1972—),女,湖北省武汉市人,湖北中烟工业有限责任公司助理工程师,主要研究方向为香精香料检验.

的指导意义<sup>[5]</sup>. 本文拟探讨不同温度对烟用香精折光指数的影响, 检测分析 8 个样品烟用香精在 10~30 ℃ 温度下的折光指数, 以期发现不同样品折光指数受温度影响的程度与其相对密度的关系.

## 1 实验

### 1.1 材料与仪器

材料: 从采购自武汉卷烟厂的检验合格的香精中选取 4 个样品香精, 分别为 A, B, C, D; 从笔者所在公司已调配好准备用于生产加料的料液和加香的香精中各选取 2 个样品, 分别为 E, F, G, H. 这 8 个样品每个大约 250 mL.

仪器: 采用奥地利 Antonpaar 公司生产的 DMA4500 Density Meter + RXA1700 + SP—3M Sample Changer 仪器, 该仪器采用帕米尔内置恒温装置, 温度控制精度为 0.01 ℃.

### 1.2 方法

将准备好的样品分别盛入仪器专用样品瓶, 取约 25 mL, 直接放入 SP—3M 中, 按检测所需要的温度调整仪器的温度设置, 实验温度范围为 10~30 ℃. 仪器平衡到所需的温度后, 进行实验样品检测.

## 2 结果与分析

### 2.1 温度对折光指数的影响

实验结果见图 1. 由图 1 可以看出, 在 10~30 ℃ 范围内, 8 种烟用香精的折光指数均随温度的递增而有规律地递减, 温度与折光指数呈线性负相关.

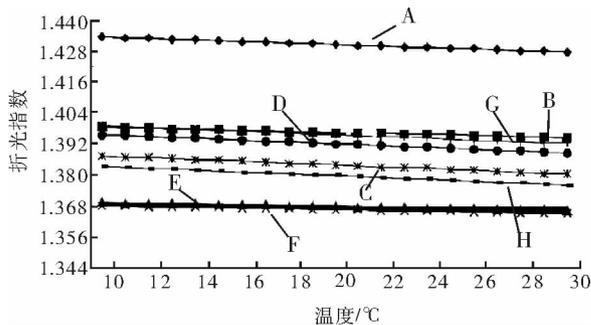


图 1 温度对折光指数的影响

### 2.2 温度与折光指数的回归分析

由于温度与折光指数呈显著的线性相关, 故对实验数据进行一元线性回归, 得出如下各样品线性

方程:

$$A: n_D^{20} = n_D^t + 2.87 \times 10^{-4} (t - 20), R^2 = 0.999$$

$$B: n_D^{20} = n_D^t + 2.07 \times 10^{-4} (t - 20), R^2 = 0.999$$

$$E: n_D^{20} = n_D^t + 1.59 \times 10^{-4} (t - 20), R^2 = 0.995$$

$$F: n_D^{20} = n_D^t + 1.54 \times 10^{-4} (t - 20), R^2 = 0.995$$

$$C: n_D^{20} = n_D^t + 3.47 \times 10^{-4} (t - 20), R^2 = 0.999$$

$$D: n_D^{20} = n_D^t + 3.46 \times 10^{-4} (t - 20), R^2 = 1.000$$

$$G: n_D^{20} = n_D^t + 3.53 \times 10^{-4} (t - 20), R^2 = 1.000$$

$$H: n_D^{20} = n_D^t + 3.60 \times 10^{-4} (t - 20), R^2 = 1.000$$

式中,  $n_D^{20}$  为 20 ℃ 时的折光指数,  $n_D^t$  为室温 ( $t$  ℃) 时的折光指数,  $t$  为测定折光指数时的温度/℃.

由上述方程可以看出, 随着温度的变化, 8 个样品的折光指数变化的幅度不同 ( $1.54 \times 10^{-4} \sim 3.60 \times 10^{-4}$ ), 不同的香精受温度的影响不同, 差别也较大. 为研究其变化的规律, 测试上述 8 个样品在 20 ℃ 时的相对密度, 结果见表 1.

表 1 相对密度与斜率(比例系数)之间的关系

样品	相对密度	斜率 $\times 10^{-4}$
A	1.141 4	2.87
B	1.137 2	2.07
E	1.074 4	1.59
F	1.069 3	1.54
D	0.978 5	3.46
G	0.954 8	3.53
C	0.938 1	3.47
H	0.928 4	3.60

从表 1 可以看出, 样品 A, B, E, F 的相对密度均  $>1$ , 其斜率为  $1.54 \times 10^{-4} \sim 2.87 \times 10^{-4}$ ; 样品 C, D, G, H 的相对密度均  $<1$ , 其斜率为  $3.46 \times 10^{-4} \sim 3.60 \times 10^{-4}$ . 相对密度  $<1$  的样品, 其温度对折光指数影响幅度较相对密度  $>1$  的样品大.

### 2.3 折光指数换算值精确度分析

按照中华人民共和国烟草行业标准 YC/T 145.3—1998, 《烟用香精·折光指数的测定》<sup>[6]</sup> 附录 B 中规定: 若在 10~30 ℃ 的室温下测定折光指数, 可按公式①换算为 20 ℃ 时的折光指数

$$n_D^{20} = n_D^t + 4 \times 10^{-4} (t - 20) \quad \text{①}$$

对图 1 中的实测值按公式①, 换算成 20 ℃ 的折光指数, 换算值减 20 ℃ 的实测值为差值, 结果见表 2.

表2 8样品折光指数20℃时的实测值与换算值的比较

温度/℃	A			B			E			F		
	实测值	换算值	差值									
10	1.433 4	1.429 4	-0.001 2	1.398 5	1.394 5	-0.001 9	1.369 1	1.365 1	-0.004 0	1.367 8	1.363 8	-0.002 6
11	1.433 1	1.429 5	-0.001 1	1.398 3	1.394 7	-0.001 7	1.369	1.365 4	-0.002 2	1.367 6	1.364 0	-0.002 4
12	1.432 9	1.429 7	-0.000 9	1.398 1	1.394 9	-0.001 5	1.368 8	1.365 6	-0.002 0	1.367 5	1.364 3	-0.002 1
13	1.432 6	1.429 8	-0.000 8	1.397 9	1.395 1	-0.001 3	1.368 7	1.365 9	-0.001 7	1.367 4	1.364 6	-0.001 8
14	1.432 3	1.429 9	-0.000 7	1.397 7	1.395 3	-0.001 1	1.368 6	1.366 2	-0.001 4	1.367 3	1.364 9	-0.001 5
15	1.432 0	1.430 0	-0.000 6	1.397 5	1.395 5	-0.000 9	1.368 5	1.366 5	-0.001 1	1.367 2	1.365 2	-0.001 2
16	1.431 7	1.430 1	-0.000 5	1.397 3	1.395 7	-0.000 7	1.368 4	1.366 8	-0.000 8	1.367 0	1.365 4	-0.001 0
17	1.431 4	1.430 2	-0.000 4	1.397 1	1.395 9	-0.000 5	1.368 2	1.367 0	-0.000 6	1.366 9	1.365 7	-0.000 7
18	1.431 1	1.430 3	-0.000 3	1.396 9	1.396 1	-0.000 3	1.367 9	1.367 1	-0.000 5	1.366 6	1.365 8	-0.000 6
19	1.430 8	1.430 4	-0.000 2	1.396 6	1.396 2	-0.000 2	1.367 7	1.367 3	-0.000 3	1.366 5	1.366 1	-0.000 3
20	1.430 6	1.430 6	0.000 0	1.396 4	1.396 4	0.000 0	1.367 6	1.367 6	0.000 0	1.366 4	1.366 4	0.000 0
21	1.430 2	1.430 6	0.000 0	1.396 2	1.396 6	0.000 2	1.367 4	1.367 8	0.000 2	1.366 2	1.366 6	0.000 2
22	1.429 9	1.430 7	0.000 1	1.396 0	1.396 8	0.000 4	1.367 3	1.368 1	0.000 5	1.366 0	1.366 8	0.000 4
23	1.429 6	1.430 8	0.000 2	1.395 8	1.397 0	0.000 6	1.367 1	1.368 3	0.000 7	1.365 9	1.367 1	0.000 7
24	1.429 4	1.431 0	0.000 4	1.395 7	1.397 3	0.000 9	1.367 0	1.368 6	0.001 0	1.365 7	1.367 3	0.000 9
25	1.429 1	1.431 1	0.000 5	1.395 5	1.397 5	0.001 1	1.366 9	1.368 9	0.001 3	1.365 6	1.367 6	0.001 2
26	1.429 0	1.431 4	0.000 8	1.395 2	1.397 6	0.001 2	1.366 7	1.369 1	0.001 5	1.365 5	1.367 9	0.001 5
27	1.428 5	1.431 3	0.000 7	1.395 0	1.397 8	0.001 4	1.366 5	1.369 3	0.001 7	1.365 3	1.368 1	0.001 7
28	1.428 2	1.431 4	0.000 8	1.394 8	1.398 0	0.001 6	1.366 3	1.369 5	0.001 9	1.365 0	1.368 2	0.001 8
29	1.428 0	1.431 6	0.001 0	1.394 6	1.398 2	0.001 8	1.366 2	1.369 8	0.002 2	1.364 9	1.368 5	0.002 1
30	1.427 7	1.431 7	0.001 1	1.394 3	1.398 3	0.001 9	1.365 9	1.369 9	0.002 3	1.364 7	1.368 7	0.002 3
温度/℃	C			D			G			H		
	实测值	换算值	差值									
10	1.387 2	1.383 2	-0.000 4	1.395 3	1.391 3	-0.000 6	1.399 1	1.395 1	-0.000 4	1.383 1	1.379 1	-0.000 5
11	1.386 8	1.383 2	-0.000 4	1.395 0	1.391 4	-0.000 5	1.398 7	1.395 1	-0.000 4	1.382 8	1.379 2	-0.000 4
12	1.386 5	1.383 3	-0.000 3	1.394 6	1.391 4	-0.000 5	1.398 4	1.395 2	-0.000 3	1.382 4	1.379 2	-0.000 4
13	1.386 1	1.383 3	-0.000 3	1.394 3	1.391 5	-0.000 4	1.398 0	1.395 2	-0.000 3	1.382 1	1.379 3	-0.000 3
14	1.385 8	1.383 4	-0.000 2	1.394 0	1.391 6	-0.000 3	1.397 7	1.395 3	-0.000 2	1.381 7	1.379 3	-0.000 3
15	1.385 5	1.383 5	-0.000 1	1.393 6	1.391 6	-0.000 3	1.397 3	1.395 3	-0.000 2	1.381 4	1.379 4	-0.000 2
16	1.385 1	1.383 5	-0.000 1	1.393 3	1.391 7	-0.000 2	1.397 0	1.395 4	-0.000 1	1.381 0	1.379 4	-0.000 2
17	1.384 8	1.383 6	0.000 0	1.392 9	1.391 7	-0.000 2	1.396 6	1.395 4	-0.000 1	1.380 6	1.379 4	-0.000 2
18	1.384 4	1.383 6	0.000 0	1.392 6	1.391 8	-0.000 1	1.396 2	1.395 4	-0.000 1	1.380 2	1.379 4	-0.000 2
19	1.384 0	1.383 6	0.000 0	1.392 2	1.391 8	-0.000 1	1.395 9	1.395 5	0.000 0	1.379 9	1.379 5	-0.000 1
20	1.383 6	1.383 6	0.000 0	1.391 9	1.391 9	0.000 0	1.395 5	1.395 5	0.000 0	1.379 6	1.379 6	0.000 0
21	1.383 4	1.383 8	0.000 2	1.391 6	1.392 0	0.000 1	1.395 2	1.395 6	0.000 1	1.379 2	1.379 6	0.000 0
22	1.383 0	1.383 8	0.000 2	1.391 2	1.392 0	0.000 1	1.394 8	1.395 6	0.000 1	1.378 8	1.379 6	0.000 0
23	1.382 7	1.383 9	0.000 3	1.390 9	1.392 1	0.000 2	1.394 5	1.395 7	0.000 2	1.378 5	1.379 7	0.000 1
24	1.382 6	1.384 2	0.000 6	1.390 5	1.392 1	0.000 2	1.394 2	1.395 8	0.000 3	1.378 1	1.379 7	0.000 1
25	1.382 0	1.384 0	0.000 4	1.390 2	1.392 2	0.000 3	1.393 8	1.395 8	0.000 3	1.377 8	1.379 8	0.000 2
26	1.381 6	1.384 0	0.000 4	1.389 8	1.392 2	0.000 3	1.393 4	1.395 8	0.000 3	1.377 4	1.379 8	0.000 2
27	1.381 3	1.384 1	0.000 5	1.389 4	1.392 2	0.000 3	1.393 1	1.395 9	0.000 4	1.377 0	1.379 8	0.000 2
28	1.380 9	1.384 1	0.000 5	1.389 1	1.392 3	0.000 4	1.392 7	1.395 9	0.000 4	1.376 7	1.379 9	0.000 3
29	1.380 5	1.384 1	0.000 5	1.388 7	1.392 3	0.000 4	1.392 4	1.396 0	0.000 5	1.376 3	1.379 9	0.000 3
30	1.380 2	1.384 2	0.000 6	1.388 4	1.392 4	0.000 5	1.392 0	1.396 0	0.000 5	1.375 9	1.379 9	0.000 3

(下转第90页)

表2 烟用材料产品代码示例

EAN/UCC—13 代码结构	厂商识别代码(含前缀码)	商品项目代码	校验码
结构1	$X_{13}X_{12}X_{11}X_{10}X_9X_8X_7$ (7位)	$X_6X_5X_4X_3X_2$ (5位)	$X_1$ (1位)
结构2	$X_{13}X_{12}X_{11}X_{10}X_9X_8X_7X_6$ (8位)	$X_5X_4X_3X_2$ (4位)	$X_1$ (1位)
结构3	$X_{13}X_{12}X_{11}X_{10}X_9X_8X_7X_6X_5$ (9位)	$X_4X_3X_2$ (3位)	$X_1$ (1位)

注: EAN/UCC—13 指 13 位的数据结构, EAN—13 表示该数据结构的一种条码符号, 即通常所说的标准版商品条码。



图3 烟用材料物流单元条码标签示例

料编码的重要性已经被越来越多人所重视。烟用材料物流单元代码编制原则与方法的建立, 顺应了烟草行业信息化建设的发展需求, 它的应用更能使烟草行业实现“信息共享、业务联动、交叉稽核、统一

管理”, 从而提高企业管理和服务的整体效能, 因此, 该编码规则具有非常广阔的应用前景。

参考文献:

[1] 韩云辉, 范黎, 刘刚毅, 等. YC/T 195—2005 烟用材料标准体系[M]. 北京: 中国标准出版社, 2005.

[2] 韩云辉, 陈连芳, 邢军. 烟用材料生产技术与应用[M]. 北京: 中国质检出版社, 中国标准出版社, 2012.

[3] 李军峰. 基于制造业企业信息化物资材料信息编码技术的研究[J]. 网络与信息, 2009(2): 7.

[4] 李小林, 冯卫, 胡嘉璋. GB/T 7027—2002 信息分类和编码的基本原则与方法[M]. 北京: 中国标准出版社, 2002.

[5] 郭卫华, 文向阳, 张成海, 等. GB/T 15425—2002 EAN · UCC 系统 128 条码[M]. 北京: 中国标准出版社, 2002.

[6] 辜菊水, 韩云辉, 李卫国, 等. YC/T 209. 2—2008 烟用材料编码(第2部分): 烟用材料物流单元代码与条码标签[M]. 北京: 中国标准出版社, 2008.

[7] 张成海, 黄燕滨, 罗秋科, 等. GB 12904—2008 商品条码零售商品编码与条码表示[M]. 北京: 中国标准出版社, 2008.

(上接第 86 页)

标准 YC/T 145. 3—1998 规定: 折光指数测定的精确度为  $\pm 0.000 2$ 。由表 2 差值可以看出, 对室温下测定的折光指数, 若采用公式①换算成 20 °C 时的折光指数, 则很难满足  $\pm 0.000 2$  的要求。因此折光指数的测定要想满足精确度  $\pm 0.000 2$ , 最好采用 20 °C 恒温检测。

3 结论

本文探讨了温度对烟用香精折光指数的影响。在 10 ~ 30 °C 范围内对 8 个不同样品进行了实验, 结果表明: 温度与烟用香精的折光指数呈显著的线性负相关, 不同样品折光指数受温度的影响不同, 差别较大, 相对密度 < 1 的香精, 其折光指数受温度的

影响的幅度较相对密度 > 1 的香精大。

参考文献:

[1] 张槐苓, 葛翠英, 穆怀静, 等. 烟草分析与检验[M]. 郑州: 河南科学技术出版社, 1994.

[2] 尤长虹, 姚光明, 彭传新, 等. 卷烟生产质量管理[M]. 武汉: 湖北辞书出版社, 2001.

[3] 张铁垣. 化验工作实用手册[M]. 北京: 化学工业出版社, 2003.

[4] 王克强, 吴立文. 烯烃的折光指数与密度之间定量关系的研究[J]. 黄淮学刊: 自然科学版, 1998(S4): 39.

[5] 桂文兵, 李晓, 张春明. 几种烟草自有致香成分单体卷烟加香中的应用[J]. 郑州轻工业学院学报: 自然科学版, 2011, 26(1): 13.

[6] YC/T 145. 3—1998, 烟用香精 · 折光指数的测定[S].