文章编号:2095-476X(2013)04-0034-03

不同型号吸烟机对卷烟主流烟气释放量的影响

程华, 王乐军, 李孟华, 齐伟, 徐玉琼

(湖北中烟工业有限责任公司, 湖北 武汉 430051)

摘要:为了比较不同型号吸烟机对卷烟主流烟气释放量检测结果的差异,分别使用RM200A和RM20H转盘式吸烟机在同一实验条件下对4个样品进行检测,并对卷烟主流烟气释放量(总粒相物、水分、焦油、烟气烟碱、烟气一氧化碳)及抽吸口数进行差异性分析.结果表明:RM200A所测样品结果的相对标准偏差小于RM20H所测结果;RM200A测定卷烟样品的CO低于RM20H所测结果,两者有显著性差异;盒标值7 mg以上样品,RM200A所测水份低、烟碱高.

关键词:吸烟机;总粒相物;水分;焦油;烟碱;一氧化碳

中图分类号:TS411 **文献标志码**:A DOI:10.3969/j.issn.2095-476X.2013.04.008

Effects of different types of smoking machine on mainstream cigarette smoke release

CHENG Hua, WANG Le-jun, LI Meng-hua, QI Wei, XU Yu-qiong

(*Hubei China Tobacco Industry Co., Ltd., Wuhan* 430051, *China*)

Abstract: The effects of different types of smoking machine on releasing amount of mainstream smoke were investigated. Under the same condition, 4 samples were tested by using RM200A and RM20H smoking machine, respectively. After difference analysis on releasing amounts of TPM, moisture, tar, nicotine and CO in mainstream smoke and puff number, the results showed that the repeatability of results got from RM200A on releasing amounts of mainstream smoke was better than RM20H. For the same sample, the CO testing result from RM20H was greater than that from RM200A, both have significant differences. The nicotine content testing results from RM200A were greater than that from RM20H, and moisture content was just the opposite above the 7 mg samples.

Key words: smoking machine; TPM; water; tar; nicotine; CO

0 引言

卷烟在燃烧时,烟支内部几千种成分在高温条件下发生裂解、聚合、缩合及氧化还原等一系列的反应.主流烟气是指烟支被抽吸时,从燃烧锥底部周围进入、烟支燃烧形成气溶胶,从烟支尾端冒出的烟气流.吸烟机在烟气分析过程中的主要作用是在国家标准规定的条件下对卷烟样品进行模拟人工抽吸,并捕集烟气的主要待测成分[1].卷烟主流烟气是衡量卷烟品质的一个重要理化指标[2].

目前,国内烟草行业使用的吸烟机有很多种,由于多种因素的影响,不同型号吸烟机之间的烟气

收稿日期:2013-02-25

作者简介:程华(1978—),男,湖北省应城市人,湖北中烟工业有限责任公司工程师,博士,主要研究方向为烟草化学与卷烟产品.

通信作者:李孟华(1984—),女,河南省周口市人,湖北中烟工业有限责任公司工程师,主要研究方向为烟草化学.

分析结果存在一定的差异[3]. RM200A 和 RM20H 为行业内普及率较高的吸烟机,广泛地应用于卷烟主流烟气成分分析. 两者同为全自动转盘式吸烟机,但设计目的和功能略有差异. 因此,本文拟对 RM200A 和 RM20H 转盘式吸烟机烟气检测结果的差异进行比较分析,以指导日常检测和科研工作.

1　实验

1.1　仪器

RM200A 全自动转盘式吸烟机,RM20H 全自动转盘式吸烟机,均为德国 Borgwaldt 公司产;Agilent 6890N 气相色谱仪,美国 Agilent 公司产.

1.2　试剂和样品

异丙醇和无水乙醇(纯度均为 99%),国药集团化学试剂有限公司产;十七碳烷(纯度 99%),美国 SIGMA-ALDRICH 产.

卷烟样品:A,B,C,D 共 4 个样品,武汉卷烟厂生产,盒标值见表 1.

表 1　样品盒标值　　mg

	焦油	烟碱	CO
A	3	0.3	3
B	7	0.7	7
C	10	1.0	10
D	11	1.1	11

1.3　样品的处理与分析

从每盒卷烟样品中任意取出 9 支卷烟,剔除有明显缺陷的烟支,共取 180 支卷烟作为待测试样品. 按照 GB/T 16447—2004《烟草和烟草制品 · 调节和测试的大气环境》规定的条件调节样品[4],在 GB/T 16450—2004《常规分析用吸烟机 · 定义和标准条件》规定的条件下抽吸卷烟[5],每个样品的抽吸数量为 120 支. 采用 GB/T 19609—2004《卷烟 · 用常规分析用吸烟机测定总粒相物和焦油》[6]、GB/T 23356—2009《卷烟 · 烟气气相中一氧化碳的测定 · 非散射红外法》[7]、GB/T 23355—2009《卷烟 · 总粒相物中烟碱的测定 · 气相色谱法》[8] 和 GB/T 23203.1—2008《卷烟 总粒物中水分的测定 · 第 1 部分气相色谱法》[9] 规定的方法分别测定卷烟样品的总粒相物、焦油、CO、烟碱和水分.

2　结果与讨论

2.1　卷烟主流烟气释放量的测定结果

A,B,C,D 这 4 个卷烟样品在环境温湿度、大气压力、风速都相同的条件下,分别用 RM200A 和 RM20H 抽吸 6 组,每组 20 支卷烟,测定主流烟气释放量. RM200A,RM20H 这 2 种吸烟机测定的总粒相物、水分、烟碱量、焦油量、CO、抽吸口数结果的平均值之差见表 2.

表 2　RM200A 与 RM20H 测定结果平均值之差 (RM200A − RM20H)　　mg/支

样品	总粒相物	水分	烟碱量	焦油量	CO	抽吸口数/(口 · 支$^{-1}$)
A	−0.27	−0.12	0.01	−0.16	−0.77	−0.28
B	−0.19	−0.28	0.06	0.03	−0.69	−0.24
C	−0.04	−0.53	0.10	0.39	−1.00	−0.14
D	−0.44	−0.61	0.09	0.08	−1.10	−0.12

从表 2 可以看出:A,B,C,D 这 4 个卷烟样品的总粒相物、水分、CO、抽吸口数都是 RM200A 低于 RM20H;4 个卷烟样品的烟碱量都是 RM200A 高于 RM20H;B,C,D 3 个样品的焦油含量都是 RM200A 高于 RM20H,而 A 样品则是 RM20H 高于 RM200A,这是由于焦油量与总粒相物、水分的含量有关.

经 t 检验,RM200A 与 RM20H 测定总粒相物、焦油、抽吸口数的结果没有显著性差异,检测 CO 全部样品均有显著性差异,而检测水分和烟碱 B,C,D 这 3 个样品出现显著性差异(见图 1). 对于盒标值 3 mg样品,RM200A 与 RM20H 测得的水分和烟碱量无差异;盒标值 7 mg 以上样品,RM200A 所测水分低、烟碱高. 这可能是由 2 种吸烟机的结构不同所引起. 对于漏气检查、捕集器的称量,RM200A 是自动完成,而 RM20H 则须人工完成,因而测得结果受分析天平、测试环境温湿度和人为因素影响比 RM200A 大,另 2 种机型的 CO 分析仪型号不同,因此对水分和 CO 的检测结果影响较大.

2.2　测定结果的相对标准偏差比较

由于系统误差和随机误差对水分的影响较大,因此,从表 3 可以看出,除水分外,其他指标的相对标准偏差均在 5% 以内. RM200A 所测样品结果的相对标准偏差均小于 RM20H 所测结果的相对标准偏差.

3　结论

RM20H 全自动转盘式吸烟机是基于 RM200A 的改进型吸烟机,除了可通过普通的玻璃纤维滤片对主流烟气进行过滤收集外,还可通过静电和撞击方式对一些特殊成分进行捕集,RM20H 型偏重用于

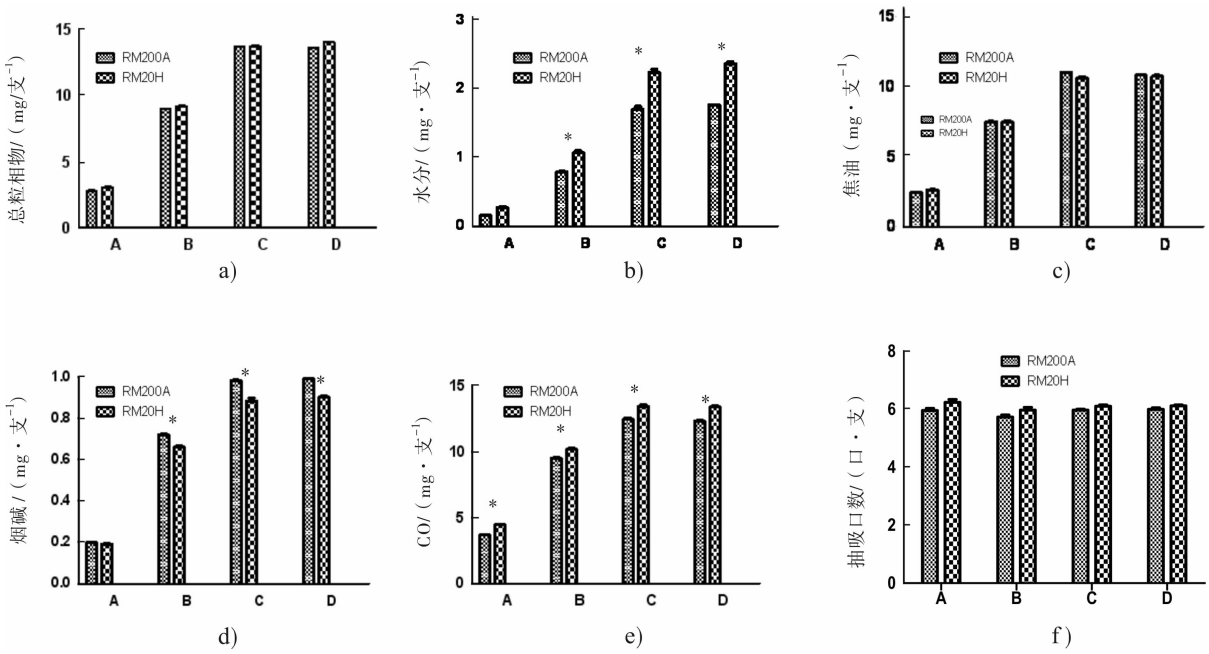

图 1 4 种样品的检测结果比较($^{*}p<0.05$)

表 3 相对标准偏差 %

样品	总粒相物		水分		烟碱量		焦油量		CO		抽吸口数	
	RM200A	RM20H	RM200A	RM20H	RM200A	RM20H	RM200A	RM20H	RM200A	RM20H	RM200A	RM20H
A	1.24	3.40	6.48	15.35	4.15	4.71	0.88	3.72	1.34	4.13	3.03	4.26
B	0.77	2.26	3.99	6.88	1.91	1.92	0.90	2.60	1.98	2.26	3.23	3.61
C	0.77	1.55	5.34	5.11	0.91	3.48	0.53	1.72	2.58	1.58	1.35	2.12
D	0.26	1.13	1.12	2.41	0.76	2.33	0.24	1.39	2.27	1.39	1.99	1.20
平均值	0.76	2.09	4.23	7.44	1.93	3.11	0.64	2.36	2.04	2.34	2.40	2.78

科研,因其功能更加强大.

比较 RM200A 与 RM20H 这 2 种型号吸烟机的检测结果可以得出:1)在环境温湿度、大气压力、风速都相同的条件下,RM200A 与 RM20H 这 2 种型号吸烟机在测定总粒相物、焦油、抽吸口数方面无显著性差异,在测定水分、烟碱、CO 方面则有显著性差异. 2)RM200A 所测 4 个样品的 CO 都低于 RM20H 所测结果;盒标值 7 mg 以上样品,RM200A 所测水分低、烟碱高. 3)RM200A所测样品结果的相对标准偏差小于 RM20H 所测结果.

参考文献:

[1] 刘秀彩,许寒春,郑捷琼,等. 吸烟机机型对主流烟气释放量的影响[J]. 福建分析测试,2009,18(4):70.

[2] 程传玲,王建民,梁爱刚. 吸烟条件对卷烟主流烟气成分的影响[J]. 郑州轻工业学院学报:自然科学版,2008,23(4):34.

[3] 宋旭艳,黄龙,陈一. 不同型号吸烟机性能对比[J]. 烟草科技,2002(12):13.

[4] GB/T 16447—2004,烟草和烟草制品·调节和测试的大气环境[S].

[5] GB/T 16450—2004,常规分析用吸烟机·定义和标准条件[S].

[6] GB/T 19609—2004,卷烟·用常规分析用吸烟机测定总粒相物和焦油[S].

[7] GB/T 23356—2009,卷烟·烟气气相中一氧化碳的测定·非散射红外法[S].

[8] GB/T 23355—2009,卷烟·总粒相物中烟碱的测定·气相色谱法[S].

[9] GB/T 23203.1—2008,卷烟·总粒物中水分的测定·第 1 部分气相色谱法[S].