

ICS 65.160

X85

备案号:

YC

中华人民共和国烟草行业标准

YC/T207—2014

代替 YC/T 207—2006

烟用纸张中溶剂残留的测定 顶空-气相色谱/质谱联用法

**Determination of solvent residuals on papers for cigarette
Headspace-gas chromatography/mass spectrometry**

2014-12-24 发布

2015-01-15 实施

国家烟草专卖局 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 和 GB/T 20001.4—2001 给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准代替 YC/T 207—2006 《卷烟条与盒包装纸中挥发性有机化合物的测定顶空-气相色谱法》；

本标准与 YC/T 207—2006 相比，主要技术变化如下：

- 标准名称调整为“烟用纸张中溶剂残留的测定顶空-气相色谱/质谱联用法”；
- 调整了适用范围，增加了烟用接装纸、烟用内衬纸等烟用纸张；
- 修改了仪器检测方法和检测指标。

本标准由国家烟草专卖局提出。

本标准由全国烟草标准化技术委员会烟用材料分技术委员会（SAC/TC 144/SC 8）归口。

本标准起草单位：上海烟草集团有限责任公司、郑州烟草研究院、中国烟草标准化研究中心、国家烟草质量监督检验中心、广东中烟工业有限责任公司、云南烟草科学研究院、红云红河烟草（集团）有限责任公司、福建中烟工业有限责任公司、湖南中烟工业有限责任公司、红塔烟草（集团）有限责任公司、河南中烟工业有限责任公司、江西中烟工业有限责任公司、云南中烟工业有限责任公司。

本标准主要起草人：林华清、孙文梁、李中皓、蔡君兰、韩云辉、唐纲岭、王嘉乐、赵乐、孔浩辉、吴达、范多青、李桂珍、张承明、余静、赵冰、许淑红、黄惠贞、蒋锦锋、陈翠玲、李绍晔、陆舍铭、王璐、刘惠芳、徐艳群、蒋次清、王庆华、柳维、梁晖、陈星洁、沈光林、吴名剑、曹红云。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- YC/T 207—2006。

烟用纸张中溶剂残留的测定 顶空-气相色谱/质谱联用法

1 范围

本标准规定了烟用纸张中溶剂残留[苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、甲醇、乙醇、异丙醇、正丙醇、正丁醇、丙酮、4-甲基-2-戊酮、丁酮、环己酮、乙酸乙酯、乙酸正丙酯、乙酸正丁酯、乙酸异丙酯、2-乙氧基乙基乙酸酯、1-甲氧基-2-丙醇、1-乙氧基-2-丙醇、2-乙氧基乙醇、丁二酸二甲酯、戊二酸二甲酯、己二酸二甲酯]的顶空-气相色谱/质谱联用测定方法；其他溶剂残留可参考使用。

本标准适用于卷烟条包装纸、盒包装纸、烟用接装纸、烟用内衬纸；其他烟用纸张可参考使用。

2 原理

在密闭容器中和一定温度下，试样中的溶剂残留物在气相和基质（液相或固相）之间达到平衡时，将气相部分导入气相色谱/质谱仪进行分离鉴定，经基质校正后，测定试样中的溶剂残留量。

3 试剂和材料

警告——实验室内不应摆放相关挥发性有机化合物。实验人员应佩戴防护器具以保证安全。测试废液收集后统一处置。

除特殊要求外，应使用分析纯级或以上试剂。

3.1 三乙酸甘油酯。

3.2 溶剂残留物标样

3.2.1 典型溶剂残留物标样

3.2.1.1 苯；

3.2.1.2 甲苯；

3.2.1.3 乙苯；

3.2.1.4 （邻、间、对）二甲苯；

3.2.1.5 苯乙烯；

3.2.1.6 甲醇；

3.2.1.7 乙醇；

3.2.1.8 异丙醇；

3.2.1.9 正丙醇；

- 3.2.1.10 正丁醇;
- 3.2.1.11 丙酮;
- 3.2.1.12 4-甲基-2-戊酮;
- 3.2.1.13 丁酮;
- 3.2.1.14 环己酮;
- 3.2.1.15 乙酸乙酯;
- 3.2.1.16 乙酸正丙酯;
- 3.2.1.17 乙酸正丁酯;
- 3.2.1.18 乙酸异丙酯;
- 3.2.1.19 2-乙氧基乙基乙酸酯;
- 3.2.1.20 1-甲氧基-2-丙醇;
- 3.2.1.21 1-乙氧基-2-丙醇;
- 3.2.1.22 2-乙氧基乙醇;
- 3.2.1.23 丁二酸二甲酯;
- 3.2.1.24 戊二酸二甲酯;
- 3.2.1.25 己二酸二甲酯。

3.2.2 其他溶剂残留标样

由烟用纸张试样的定性分析结果来确定。

3.3 标准溶液

3.3.1 混合标准储备液

根据检测试样中溶剂残留的定性分析结果，分别称取对应的溶剂残留物标样（3.2），溶解于三乙酸甘油酯（3.1）中制备混合标准储备溶液。

典型溶剂混合标准储备液推荐配制方法：在 100 mL 容量瓶中分别准确称取乙醇（3.2.1.7）、乙酸正丙酯（3.2.1.16）、1-甲氧基-2-丙醇（3.2.1.20）、1-乙氧基-2-丙醇（3.2.1.21）、丁二酸二甲酯（3.2.1.23）、戊二酸二甲酯（3.2.1.24）和己二酸二甲酯（3.2.1.25）各 1000 mg，苯（3.2.1.1）、甲苯（3.2.1.2）、乙苯（3.2.1.3）、邻-二甲苯（3.2.1.4）、间、对-二甲苯（3.2.1.4）、和苯乙烯（3.2.1.5）各 15 mg，甲醇（3.2.1.6）、异丙醇（3.2.1.8）；正丙醇（3.2.1.9）、正丁醇（3.2.1.10）、丙酮（3.2.1.11）、4-甲基-2-戊酮（3.2.1.12）、丁酮（3.2.1.13）、环己酮（3.2.1.14）、乙酸乙酯（3.2.1.15）、乙酸正丁酯（3.2.1.17）、乙酸异丙酯（3.2.1.18）、2-乙氧基乙基乙酸酯（3.2.1.19）、2-乙氧基乙醇（3.2.1.22）各 150 mg，分别精确至 0.1 mg，以三乙酸甘

油酯（3.1）定容，配制成混合标准储备液。所配制的混合标准储备液中乙醇（3.2.1.7）、乙酸正丙酯（3.2.1.16）、1-甲氧基-2-丙醇（3.2.1.20）、1-乙氧基-2-丙醇（3.2.1.21）、丁二酸二甲酯（3.2.1.23）、戊二酸二甲酯（3.2.1.24）和己二酸二甲酯（3.2.1.25）的浓度为 10 mg/mL，苯（3.2.1.1）、甲苯（3.2.1.2）、乙苯（3.2.1.3）、邻-二甲苯（3.2.1.4）、间、对-二甲苯（3.2.1.4）和苯乙烯（3.2.1.5）的浓度为 0.15 mg/mL，其他物质浓度为 1.5 mg/mL。该混合标准储备液在-18℃条件下密封避光贮存，有效期 6 个月。

其他溶剂残留标样（3.2.2）根据实际情况配制标准储备液。

3.3.2 标准工作溶液

系列标准工作溶液应以三乙酸甘油酯（3.1）为溶剂，采用混合标准储备液稀释制备系列标准工作溶液，该系列标准工作溶液至少配制 5 级，根据样品实际含量配制合适浓度。取用时放置于常温下，达到常温后方可使用。

4 仪器及条件

4.1 静态顶空仪；仪器条件如下：

- 顶空瓶，20 mL；
- 样品环，3.0 mL；
- 样品平衡温度，80 °C；
- 样品环温度，160 °C；
- 传输线温度，180 °C；
- 样品平衡时间，45.0 min；
- 样品瓶加压压力，138 kPa；
- 加压时间，0.20 min；
- 充气时间，0.20 min；
- 样品环平衡时间，0.05 min；
- 进样时间，1.0 min。

4.2 气相色谱仪；仪器条件如下：

- VOC 专用毛细管柱（VOCOL 柱或等效柱），规格为[60 m（长度）×0.32 mm（内径）×1.8 μm（膜厚）]；
- 载气：氦气（He），恒流模式，流量 2.0 mL/min；
- 进样口温度：180 °C；

- 分流比：20:1；
- 程序升温：40 °C，保持 2 min，以 4 °C/min 的速率升温至 200 °C，保持 10 min。

4.3 质谱仪；仪器条件如下：

- 辅助接口温度：220 °C；
- 电离方式：电子轰击源（EI）；
- 离子源温度：230 °C；
- 电离能量：70 eV；
- 四极杆温度：150 °C；
- 全扫描监测模式，扫描范围 29 amu~350 amu；
- 选择离子监测模式，离子选择参数原则：在各个溶剂残留物的质谱离子碎片中，选择特异性和响应较高的离子作为定量离子；选择其他 1~2 个碎片离子作为辅助定性离子。典型溶剂残留物离子选择参数见附录 A。

4.4 分析天平，感量为 0.1 mg。

4.5 活塞式移液枪，1000 μL。

4.6 裁纸刀。

5 试样制备

5.1 一般要求

取实验室样品进行试样制备，平张的烟用纸张应从中间位置或从 4、5 层抽取样品来制备试样；卷烟和成盘的烟用纸张均应至少弃去表面 3 层后取样制备试样。每个样品制备两个平行试样。特殊规格的烟用纸张，应参照相应用途的烟用纸张取样面积制备试样。试样制备应快速准确，并确保样品不受污染。

5.2 硬盒包装纸

取一张硬盒包装纸样品，裁取面积为 22.0 cm×5.5 cm 的试样，试样应包含主包装面，将所裁试样印刷面朝里卷成筒状，立即放入顶空瓶（4.1.2）中，加入 1000 μL 三乙酸甘油酯（3.1），密封后待测。

5.3 软盒包装纸

取一张软盒包装纸样品，裁取面积为 15.5 cm×10.0 cm 的试样，试样应包含主包装面，将所取试样印刷面朝里卷成筒状，立即放入顶空瓶（4.1.2）中，加入 1000 μL 三乙酸甘油酯（3.1），密封后待测。

5.4 条包装纸

取一张条包装纸样品，在包装纸正面中央区域裁取面积为 22.0 cm×5.5 cm 的试样，将所裁试样印刷

面朝里卷成筒状，立即放入顶空瓶（4.1.2）中，加入 1000 μL 三乙酸甘油酯（3.1），密封后待测。

5.5 烟用接装纸

取一张接装纸样品，裁取面积为 20.0 cm \times 4.0 cm 的试样，试样应包含一个单边，将所裁试样印刷面朝里卷成筒状，立即放入顶空瓶（4.1.2）中，加入 1000 μL 三乙酸甘油酯（3.1），密封后待测。

5.6 烟用内衬纸

取一张内衬纸样品，裁取面积为 17.0 cm \times 10.0 cm 的试样，将所裁试样印刷面朝里卷成筒状，立即放入顶空瓶（4.1.2）中，加入 1000 μL 三乙酸甘油酯（3.1），密封后待测。

6 分析步骤

6.1 定性分析

6.1.1 典型溶剂残留的定性鉴定

以对应烟用纸张原纸（盒包装纸原纸、条包装纸原纸、烟用接装纸原纸、烟用内衬纸原纸，经 80 $^{\circ}\text{C}$ 烘烤 2 h 后待用）为样品基质，按 5.2~5.6 步骤分别制样、加入典型溶剂残留标样（3.2.1），按仪器条件（4.1~4.3）进行顶空-气相色谱/质谱分析，确定典型溶剂残留标样的总离子流图、保留时间和定量离子峰。对照标样的保留时间和总离子流图，确定试样中的目标化合物。当试样和标样在相同保留时间处（ ± 0.2 min）出现，并且对应质谱碎片离子的质荷比与标样一致，其丰度比与标样相比符合：相对丰度 $> 50\%$ 时，允许 $\pm 10\%$ 偏差；相对丰度 $20\% \sim 50\%$ 时，允许 $\pm 15\%$ 偏差；相对丰度 $10\% \sim 20\%$ 时，允许 $\pm 20\%$ 偏差；相对丰度 $\leq 10\%$ 时，允许有 $\pm 50\%$ 偏差，此时可定性确证目标分析物。

典型溶剂残留标准工作溶液和试样的顶空-气相色谱/质谱图参见附录 B。

6.1.2 其他溶剂残留的定性鉴定

首先由试样质谱总离子流图中该色谱峰的离子碎片，调用质谱图谱库对照检索，得到溶剂残留的初步定性结果；根据该初步定性结果，取相对应的溶剂残留标样溶于三乙酸甘油酯（3.1）中，将该标样溶液加入烟用纸张/原纸试样中，按仪器条件（4.1~4.3）进行顶空-气相色谱/质谱分析，对照标样的保留时间和总离子流图，确定试样中的目标化合物。当试样和标样在相同保留时间处（ ± 0.2 min）出现，并且对应质谱碎片离子的质荷比与标样一致，其丰度比与标样相比符合：相对丰度 $> 50\%$ 时，允许 $\pm 10\%$ 偏差；相对丰度 $20\% \sim 50\%$ 时，允许 $\pm 15\%$ 偏差；相对丰度 $10\% \sim 20\%$ 时，允许 $\pm 20\%$ 偏差；相对丰度 $\leq 10\%$ 时，允许有 $\pm 50\%$ 偏差，此时可定性确证目标分析物。

6.2 定量分析

6.2.1 标准工作曲线绘制

以对应烟用纸张原纸为样品基质，按第 5 章要求制取检测试样，分别加入 1000 μL 系列标准工作溶液（3.3.2），按仪器条件（4.1~4.3）进行顶空-气相色谱/质谱分析，得到溶剂残留标样的总离子流图和定量离子峰。

根据溶剂残留标样的定量离子峰面积及其含量（单位面积纸张中所含化合物的质量数， mg/m^2 ），建立标准工作曲线，工作曲线强制过原点，工作曲线线性相关系数 $R^2 \geq 0.995$ 。

每次试验均应制作标准工作曲线。20 次样品测试后应测定一个中等浓度的标准工作溶液，如果测定值与原值相差超过 5%，则应重新进行标准工作曲线的制作。

6.2.2 空白试验

以对应烟用纸张原纸为样品，按第 5 章要求制取空白试样，按仪器测试条件（4.1~4.3）进行顶空-气相色谱/质谱分析。

6.2.3 样品测定

按照仪器测试条件（4.1~4.3）测定样品。每个样品平行测定两次，每批样品做一组空白。

7 结果计算与表述

试样中溶剂残留的含量按式（1）进行计算：

$$C_i = \frac{A_i - A_0}{K_i} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

C_i ——试样中溶剂残留的含量，单位为毫克每平方米（ mg/m^2 ）；

A_i ——试样中溶剂残留的定量离子峰面积，单位为 U（积分单位）；

A_0 ——空白样品中溶剂残留的定量离子峰面积，单位为 U（积分单位）；

K_i ——试样中溶剂残留的工作曲线斜率，单位为 $\text{U} \cdot \text{m}^2/\text{mg}$ 。

以两次平行测定结果的算术平均值为最终测定结果，精确至 $0.01 \text{ mg}/\text{m}^2$ 。

当平均值大于等于 $1.00 \text{ mg}/\text{m}^2$ 时，两次测定值之间相对平均偏差应小于 10%；当平均值小于 $1.00 \text{ mg}/\text{m}^2$ 时，两次测定值之间绝对偏差应小于 $0.10 \text{ mg}/\text{m}^2$ 。

8 重复性、回收率和检测限

本方法的重复性、回收率和检测限结果见附录 C。

9 试验报告

试验报告应说明：

- 识别被测样品需要的所有信息；
- 参照本标准所使用的试验方法；
- 试验结果，包括两次平行测定结果及其平均值；
- 与本标准规定分析步骤的差异；
- 在试验中观察到的异常现象；
- 试验日期；
- 测试人员。

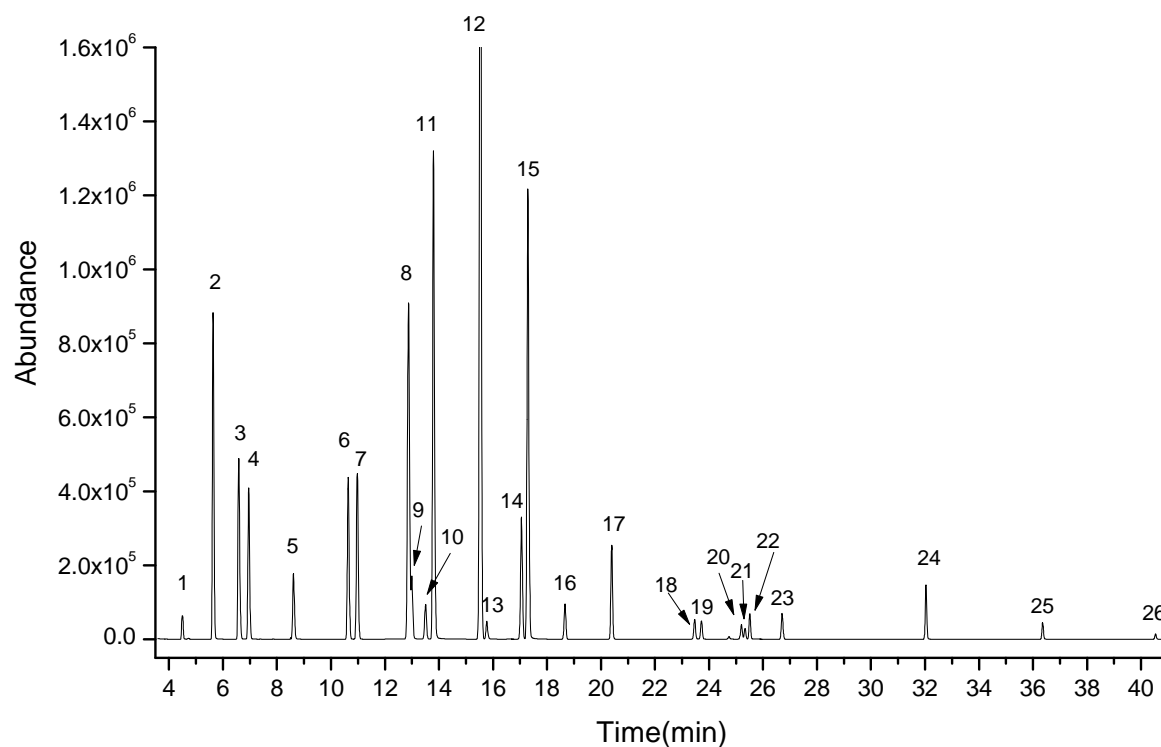
附录 A
 (资料性附录)
 典型溶剂残留的定量离子示例

物质名称	保留时间 min	定量离子	辅助定性离子
甲醇	4.49	31	29
乙醇	5.63	31	45
异丙醇	6.58	45	43
丙酮	6.95	43	58
正丙醇	8.61	31	59
丁酮	10.63	43	72
乙酸乙酯	10.97	43	61
乙酸异丙酯	12.87	43	61
正丁醇	12.99	56	41
苯	13.50	78	77
1-甲氧基-2-丙醇	13.79	47	45
乙酸正丙酯	15.53	43	61
2-乙氧基乙醇	15.76	59	72
4-甲基-2-戊酮	17.06	43	58
1-乙氧基-2-丙醇	17.29	59	45
甲苯	18.66	91	92
乙酸正丁酯	20.40	43	56
乙苯	23.47	91	106
间,对-二甲苯	23.72	91	106
邻-二甲苯	25.20	91	106
苯乙烯	25.33	104	78
2-乙氧基乙基乙酸酯	25.51	43	59
环己酮	26.71	55	98
丁二酸二甲酯	32.04	115	114
戊二酸二甲酯	36.36	100	129
己二酸二甲酯	40.54	114	143

附录 B
(资料性附录)
色谱图示例

B.1 典型溶剂残留标准工作溶液色谱图

典型溶剂残留标准工作溶液的顶空-气相色谱/质谱图见图 B.1。

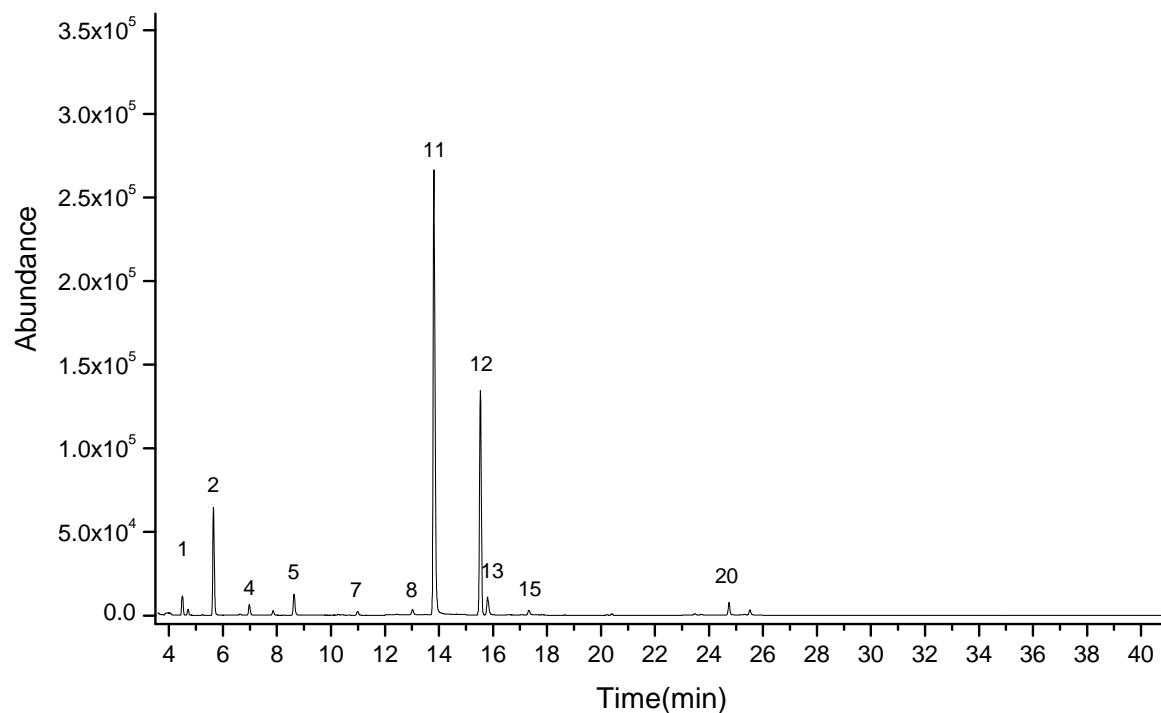


1—甲醇；2—乙醇；3—异丙醇；4—丙酮；5—正丙醇；6—丁酮；7—乙酸乙酯；8—乙酸异丙酯；9—正丁醇；10—苯；
11—1-甲氧基-2-丙醇；12—乙酸正丙酯；13—2-乙氧基乙醇；14—4-甲基-2-戊酮；15—1-乙氧基-2-丙醇；16—甲苯；
17—乙酸正丁酯；18—乙苯；19—间,对-二甲苯；20—邻-二甲苯；21—苯乙烯；22—2-乙氧基乙基乙酸酯；23—环己酮；
24—丁二酸二甲酯；25—戊二酸二甲酯；26—己二酸二甲酯。

图B.1 典型溶剂残留标准工作溶液的顶空-气相色谱/质谱图

B. 2典型样品色谱图

典型样品的顶空-气相色谱/质谱图见图 B.2。



1—甲醇；2—乙醇；4—丙酮；5—正丙醇；7—乙酸乙酯；8—乙酸异丙酯；11—1-甲氧基-2-丙醇；12—乙酸正丙酯；13—2-乙氧基乙醇；15—1-乙氧基-2-丙醇；20—邻-二甲苯。

图B. 2典型样品的顶空-气相色谱/质谱图

附录 C

(资料性附录)

方法的重复性、回收率和检测限结果

C.1 硬盒及条包装纸

硬盒及条包装纸样品的重复性、回收率和检测限结果见表 C.1。

表 C.1 硬盒及条包装纸的重复性、回收率和检测限结果

化合物名称	相对标准偏差 n=5, %	回收率 %	检出限 mg/m ²	定量限 mg/m ²
甲醇	2.31	84.8~93.7	0.078	0.258
乙醇	1.43	88.2~107.8	0.051	0.171
异丙醇	3.04	90.8~96.1	0.016	0.053
丙酮	2.66	93.4~97.4	0.021	0.070
正丙醇	3.43	89.5~109.8	0.019	0.062
丁酮	5.11	87.5~93.3	0.020	0.066
乙酸乙酯	2.69	91.5~95.4	0.012	0.039
乙酸异丙酯	3.41	89.3~91.7	0.014	0.047
正丁醇	3.00	88.9~94.4	0.012	0.039
苯	3.64	83.8~90.4	0.001	0.004
1-甲氧基-2-丙醇	4.16	85.9~99.9	0.160	0.534
乙酸正丙酯	1.00	89.2~95.8	0.038	0.127
2-乙氧基乙醇	5.68	80.2~117.0	0.206	0.620
4-甲基-2-戊酮	2.80	91.6~99.8	0.010	0.034
1-乙氧基-2-丙醇	2.52	91.5~101.4	0.075	0.251
甲苯	3.33	86.8~89.1	0.002	0.006
乙酸正丁酯	3.21	89.9~95.7	0.012	0.040
乙苯	3.15	91.6~95.6	0.001	0.004
间、对-二甲苯	3.11	87.8~92.1	0.001	0.004
邻-二甲苯	2.61	88.9~92.0	0.001	0.003
苯乙烯	3.93	88.2~106.1	0.002	0.007
2-乙氧基乙基乙酸酯	4.36	83.1~118.2	0.200	0.610
环己酮	2.30	94.5~107.0	0.016	0.052
丁二酸二甲酯	3.05	90.9~115.5	0.260	0.810
戊二酸二甲酯	3.22	83.3~116.6	0.270	0.860
己二酸二甲酯	3.68	82.8~119.2	0.310	0.920

C.2 软盒包装纸

软盒包装纸样品的重复性、回收率和检测限结果见表 C.2。

表 C.2 软盒包装纸的重复性、回收率和检测限结果

化合物名称	相对标准偏差 n=5, %	回收率 %	检出限 mg/m ²	定量限 mg/m ²
甲醇	1.02	85.8~97.6	0.005	0.016
乙醇	0.93	87.1~95.3	0.031	0.102
异丙醇	1.52	92.8~97.2	0.004	0.014
丙酮	1.78	87.0~95.3	0.005	0.018
正丙醇	1.33	96.0~101.4	0.004	0.012
丁酮	1.47	85.5~94.2	0.004	0.013
乙酸乙酯	1.98	86.6~95.7	0.008	0.027
乙酸异丙酯	1.79	92.8~93.3	0.005	0.016
正丁醇	1.42	90.3~94.6	0.004	0.012
苯	4.56	86.1~94.3	0.001	0.004
1-甲氧基-2-丙醇	3.49	101.8~105.2	0.088	0.293
乙酸正丙酯	1.12	92.4~101.6	0.032	0.108
2-乙氧基乙醇	3.66	87.7~105.6	0.180	0.520
4-甲基-2-戊酮	0.92	93.5~96.9	0.003	0.008
1-乙氧基-2-丙醇	2.60	93.6~99.4	0.047	0.155
甲苯	2.17	91.3~92.7	0.001	0.002
乙酸正丁酯	0.84	90.2~95.6	0.002	0.007
乙苯	2.64	88.7~93.2	0.001	0.003
间、对-二甲苯	2.75	83.0~91.8	0.001	0.003
邻-二甲苯	4.62	87.9~95.4	0.001	0.004
苯乙烯	2.96	87.4~94.5	0.001	0.003
2-乙氧基乙基乙酸酯	3.51	86.9~108.9	0.150	0.470
环己酮	1.33	87.8~99.1	0.004	0.012
丁二酸二甲酯	3.68	90.6~108.6	0.190	0.620
戊二酸二甲酯	3.77	92.5~112.2	0.200	0.650
己二酸二甲酯	3.91	90.6~119.7	0.210	0.680

C.3 烟用接装纸

烟用接装纸样品的重复性、回收率和检测限结果见表 C.3。

表 C.3 烟用接装纸的重复性、回收率和检测限结果

化合物名称	相对标准偏差 n=5, %	回收率 %	检出限 mg/m ²	定量限 mg/m ²
甲醇	1.07	86.3~90.9	0.006	0.019
乙醇	0.92	92.9~102.1	0.053	0.177
异丙醇	0.84	87.2~89.6	0.004	0.013
丙酮	1.66	91.5~94.8	0.008	0.027
正丙醇	1.10	86.2~92.4	0.005	0.016
丁酮	1.23	89.9~92.2	0.006	0.019
乙酸乙酯	1.61	89.7~93.2	0.007	0.024
乙酸异丙酯	1.19	88.7~89.3	0.005	0.018
正丁醇	1.09	87.1~90.4	0.005	0.016
苯	2.88	87.3~92.6	0.001	0.004
1-甲氧基-2-丙醇	5.31	88.9~91.2	0.198	0.659
乙酸正丙酯	1.22	89.2~97.8	0.062	0.205
2-乙氧基乙醇	2.55	87.2~111.7	0.220	0.720
4-甲基-2-戊酮	0.92	87.5~89.8	0.004	0.015
1-乙氧基-2-丙醇	1.96	89.4~93.8	0.064	0.212
甲苯	1.67	88.6~91.4	0.001	0.003
乙酸正丁酯	1.32	90.8~97.4	0.006	0.020
乙苯	2.09	87.4~89.3	0.001	0.003
间、对-二甲苯	1.73	86.1~93.3	0.001	0.003
邻-二甲苯	3.01	85.0~88.3	0.001	0.005
苯乙烯	1.80	88.0~95.1	0.001	0.003
2-乙氧基乙基乙酸酯	3.08	83.6~115.6	0.200	0.660
环己酮	2.29	87.5~89.1	0.011	0.037
丁二酸二甲酯	3.32	84.3~115.6	0.257	0.850
戊二酸二甲酯	4.57	81.4~116.8	0.260	0.860
己二酸二甲酯	4.91	97.3~119.8	0.267	0.880

C.4 烟用内衬纸

烟用内衬纸样品的重复性、回收率和检测限结果见表 C.4。

表 C.4 烟用内衬纸的重复性、回收率和检测限结果

化合物名称	相对标准偏差 n=5, %	回收率 %	检出限 mg/m ²	定量限 mg/m ²
甲醇	4.68	82.5~93.8	0.018	0.058
乙醇	3.15	102.0~114.4	0.093	0.308
异丙醇	1.97	106.4~110.2	0.008	0.027
丙酮	2.18	91.6~99.1	0.027	0.089
正丙醇	3.24	86.1~99.1	0.007	0.025
丁酮	1.64	95.6~103.5	0.004	0.012
乙酸乙酯	1.31	99.8~105.6	0.003	0.009
乙酸异丙酯	2.47	89.7~100.2	0.005	0.016
正丁醇	1.87	85.6~103.2	0.004	0.012
苯	5.40	93.6~101.1	0.001	0.003
1-甲氧基-2-丙醇	2.98	99.1~102.7	0.045	0.149
乙酸正丙酯	1.88	103.4~111.9	0.043	0.144
2-乙氧基乙醇	3.85	82.6~104.0	0.145	0.480
4-甲基-2-戊酮	1.50	88.4~101.2	0.003	0.011
1-乙氧基-2-丙醇	2.13	89.0~106.6	0.028	0.093
甲苯	4.74	98.4~105.6	0.001	0.003
乙酸正丁酯	1.92	86.1~102.6	0.004	0.012
乙苯	4.20	100.4~111.0	0.001	0.003
间、对-二甲苯	4.40	82.9~93.0	0.001	0.003
邻-二甲苯	5.96	90.0~98.5	0.001	0.004
苯乙烯	5.17	98.6~107.4	0.001	0.003
2-乙氧基乙基乙酸酯	5.06	80.3~90.3	0.140	0.460
环己酮	2.15	100.3~107.8	0.005	0.018
丁二酸二甲酯	3.12	80.1~93.1	0.200	0.660
戊二酸二甲酯	3.68	82.4~95.0	0.188	0.620
己二酸二甲酯	3.98	82.2~105.9	0.182	0.600