



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

绿色产品评价 纸和纸制品

Green product assessment paper and paper products

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准按照GB/T1.1-2009起草。

本标准由国家绿色产品评价标准化总体组提出。

本标准由全国造纸工业标准化技术委员会(SAC/TC141)归口。

本标准起草单位：。

本标准起草人：。

绿色产品评价 纸和纸制品

1 范围

本标准规定了纸和纸制品的绿色产品评价的评价要求。

本标准适用于生活用纸、生活用纸制品以及装饰用纸等产品的绿色产品评价。本标准适用于企业自主生产的产品的绿色产品评价，不适用于委托第三方生产的产品。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 742 造纸原料、纸浆、纸和纸板 灰分的测定
- GB/T 1541 纸和纸板 尘埃度的测定
- GB/T 4615 聚氯乙烯 残留氯乙烯单体的测定 气相色谱法
- GB/T 7974 纸、纸板和纸浆 蓝光漫反射因数D65亮度的测定（漫射/垂直法，室外日光条件）
- GB/T 8939 卫生巾（含卫生护垫）
- GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
- GB/T 17592 纺织品禁用偶氮染料的测定
- GB 18585 室内装饰装修材料 壁纸中有害物质限量
- GBT 18916.5 取水定额 第5部分：造纸产品
- GB/T 19001 质量管理体系 要求
- GB/T 20808 纸巾纸
- GB/T 20810 卫生纸
- GB/T 21331 绒毛浆
- GB/T 22875 卫生巾高吸收性树脂
- GB/T 22905 纸尿裤高吸收性树脂
- GB/T 23331 能源管理体系要求
- GB/T 23344 纺织品 4-氨基偶氮苯的测定
- GB/T 24001 环境管理体系要求及使用指南
- GB/T 24455 擦手纸
- GB/T 24999 纸和纸板 亮度（白度）最高限量
- GB/T 25001 纸、纸板和纸浆 7种多氯联苯（PCBs）含量的测定
- GB/T 25002 纸、纸板和纸浆 水抽提液中五氯苯酚的测定
- GB/T 26174 厨房纸巾
- GB/T 26517 化妆品中二十四种防腐剂的测定 高效液相色谱法
- GB/T 27728 湿巾
- GB/T 27741 纸和纸板 可迁移性荧光增白剂的测定
- GB/T 28001 职业健康安全管理体系规范

GB/T 28004 纸尿裤（片、垫）

GB/T 29666-2013 化妆品用防腐剂 甲基氯异噻唑啉酮和甲基异噻唑啉酮与氯化镁及硝酸镁的混合物

GB 31825 制浆造纸单位产品能源消耗限额

GB 31604.49-2016 食品安全国家标准 食品接触材料及制品 砷、镉、铬、铅的测定和砷、镉、铬、镍、铅、锑、锌迁移量的测定

GB/T ×××× 生活用纸和纸制品 甲醛含量的测定

GB/T ×××× 纸、纸板和纸制品 丙烯酰胺含量的测定

GB/T ×××× 纸、纸板和纸制品 邻苯二甲酸酯的测定

QB/T 4034 壁纸

HJ/T 220 环境标志产品技术要求 胶黏剂

SN/T 4389 生活用纸中乙二醛含量的测定 分光光度法

YC/T 207 烟用纸张中溶剂残留的测定 顶空气相色谱质谱联用法

ISO 11423-1 水质 苯及其生物物的测定 第1部分:顶空气相色谱法
《化妆品安全技术规范》（2015版）

3 产品类别

- 3.1 生活用纸包括纸巾纸、卫生纸、擦手纸、厨房纸巾等。
- 3.2 生活用纸制品包括纸尿裤（片、垫）、卫生巾（护垫）和湿巾等。
- 3.3 装饰用纸包括壁纸等。

4 评价要求

4.1 基本要求

- 4.1.1 生产企业污染物排放应符合相关环境保护法律法规，达到国家或地方污染物排放标准的要求，近三年无重大安全事故和重大环境污染事件。
- 4.1.2 生产企业的污染物总量控制，应达到国家和地方污染物排放总量控制指标。
- 4.1.3 生产企业应采用国家鼓励的先进技术工艺，不应使用国家或有关部门发布的淘汰或禁止的技术、工艺、装备及相关物质。
- 4.1.4 固体废弃物应有专门的贮存场所，避免扬散、流失和渗漏；减少固体废弃物的产生量和危害性，充分合理利用和无害化处置固体废弃物。
- 4.1.5 生产企业应按照GB/T 24001、GB/T 23331、GB/T 19001和GB/T 28001分别建立并运行环境管理体系、能源管理体系、质量管理体系和职业健康安全管理体系。
- 4.1.6 生产企业应按照GB 17167配备能源计量器具，并根据环保法律法规和标准要求配备污染物检测和在线监控设备。
- 4.1.7 产品质量水平应满足相关产品标准要求，卫生纸应符合GB/T 20810要求，纸巾纸应符合GB/T 20808要求，厨房纸巾应符合GB/T 26174要求，擦手纸应符合GB/T 24455要求，纸尿裤（片、垫）应符合GB/T 28004要求，卫生巾（护垫）应符合GB/T 8939要求，湿巾应符合GB/T 27728要求，壁纸应符合QB/T 4034要求和GB 18585要求。
- 4.1.8 生活用纸生产企业需同时具备原纸生产和后加工生产能力。

4.2 评价指标要求

指标体系由一级指标和二级指标组成。一级指标包括资源属性指标、能源属性和品质属性指标。生活用纸、生活用纸制品和装饰用纸的评价指标要求分别见表1~3。

表 1 生活用纸评价指标要求

一级指标	二级指标		单位	基准值		判定依据
				纸巾纸和厨房纸巾	卫生纸和擦手纸	
资源属性	纤维原料		——	所使用的木浆纤维原料应来自于经可持续森林认证的木材；不得使用回收纤维原料。	所使用的木浆纤维原料应来自于经可持续森林认证的木材；可使用回用纤维原料，回收纤维原料中的木浆应来自于经可持续森林认证的木材，但不应使用废弃的生活用纸、医疗用纸及包装用纸，对于回用的纸张印刷品应进行脱墨处理。	提供采购清单及证明材料
	包装材料		——	不应使用含有聚氯乙烯的包装材料；直接接触产品的包材不应使用回收原料。	不应使用含有聚氯乙烯的包装材料；直接接触产品的包材不应使用回收原料。	提供采购清单及证明材料
	化学品		——	所使用化学品需经安全评价	所使用化学品需经安全评价	提供采购清单及证明材料
	单位产品取水量	纸浆	m ³ /t	小于等于 GB/T 18916.5 中新建企业取水量定额值的 50%	小于等于 GB/T 18916.5 中新建企业取水量定额值的 50%	提供证明材料
生活用纸		≤6		≤6		
能源属性	单位产品能耗	纸浆	kgce/t	小于等于 GB 31825 中先进值的 90%	小于等于 GB 31825 中先进值的 90%	提供证明材料
		生活用纸				
品质属性	尘埃度	总数	个/m ²	≤20	≤20	提供检测报告
		0.2mm ² ~1.0mm ²		≤20	≤20	
		>1.0mm ² ~2.0mm ²		≤1	≤2	
		>2.0mm ²		不应有	不应有	
灰分	原生木浆（纤维）	%	≤1.0	≤1.0		

		原生非木浆（纤维）		≤4.0	≤4.0
		原生混合浆（纤维）		≤3.0	≤3.0
		回用浆（纤维）		—	≤5.0
	D65 亮度		%	≤88.0	≤88.0
	可迁移性荧光物质		—	无	无
	丙烯酰胺		mg/kg	≤0.5	≤0.5
	五氯苯酚		mg/kg	≤0.15	≤0.15
	重金属	铅	mg/dm ²	≤0.003	≤0.003
		镉	mg/dm ²	≤0.002	≤0.002
	甲醛		mg/dm ²	≤1.0	≤1.0
	多氯联苯		mg/kg	≤2.0	≤2.0
	乙二醛		mg/dm ²	≤1.5	≤1.5
	可分解致癌芳香胺染料 ^a		mg/kg	禁用	禁用
可吸附有机卤素（AOX）		mg/kg	≤5.0	≤5.0	

^a 仅经印刷和染色的产品考核。

表 2 生活用纸制品评价指标要求

一级指标	二级指标	单位	基准值		判定依据
			纸尿裤（片、垫）和卫生巾（护垫）	湿巾	
资源属性	无纺布	—	不应使用回收原料；无纺布中 AOX≤5.0mg/kg	不应使用回收原料；无纺布中 AOX≤5.0mg/kg	提供采购清单及证明材料
	木浆水刺非织造布或干法纸	—	—	所使用的木材原料应经可持续森林认证；应符合相应产品标准要求；不应使用回收原料；AOX≤5.0mg/kg。	提供采购清单及证明材料
	PE 膜	—	不应使用回收原料。	—	提供采购清单及证明材料
	绒毛浆	—	所使用的木材原料应经可持续森林认证；应符合 GB/T 21331 要求；不应使用回收原	—	提供采购清单及证明材料

				料；绒毛浆中 AOX \leq 5.0mg/kg。		
	高吸收性树脂	---		高吸收性树脂的丙烯酸残留单体的含量应 \leq 800mg/kg，其他指标应符合 GB/T 22875 或 GB/T 22905 要求，	---	提供采购清单及检测报告
	胶黏剂	---		不应添加使用松香树脂、邻苯二甲酸二异丁酯（DIBP）、邻苯二甲酸二异壬酯（DINP）和甲醛。	---	提供采购清单及证明材料
	底膜	---		不应使用含有聚氯乙烯的材料；不应使用回收原料。	---	提供采购清单及证明材料
	包装材料	---		不应使用含有聚氯乙烯的包装材料；直接接触产品的包材不应使用回收原料。	不应使用含有聚氯乙烯的包装材料；直接接触产品的包材不应使用回收原料。	提供采购清单及证明材料
	化学品	---		所使用化学品需经安全评价	所使用化学品需经安全评价	提供采购清单及证明材料
品质属性	邻苯二甲酸酯	邻苯二甲酸二丁酯（DBP）	%	总量 \leq 0.1	禁用	提供检测报告
		邻苯二甲酸丁苄酯（BBP）				
		邻苯二甲酸二（2-乙基）己酯（DEHP）		---	总量 \leq 0.1	
		邻苯二甲酸二正辛酯（DNOP）				
		邻苯二甲酸二异壬酯（DINP）				
		邻苯二甲酸二异癸酯（DIDP）				
五氯苯酚	mg/kg	\leq 0.15	0.15			
可吸附有机卤素（AOX）	mg/kg	\leq 5.0	---			

可迁移性荧光物质		——	无		无	
甲醛		mg/kg	婴儿纸尿裤(片、垫)	不应检出	婴儿湿巾	不应检出
			成人纸尿裤(片、垫)和卫生巾	≤75	其他湿巾	≤75
可分解致癌芳香胺染料 ^a		mg/kg	禁用		禁用	
有机化合物	甲醇	mg/kg	——		≤20	
	苯	mg/kg	——		≤20	
	甲苯	mg/kg	——		≤20	
	二甲苯	mg/kg	——		≤20	
丙烯酰胺		mg/kg	婴儿纸尿裤(片、垫)	≤0.1	≤0.1	
			成人纸尿裤(片、垫)和卫生巾	——		
重金属	铅	mg/kg	婴儿纸尿裤(片、垫)	≤10	≤10	
			成人纸尿裤(片、垫)和卫生巾	——		
	砷	mg/kg	婴儿纸尿裤(片、垫)	≤2	≤2	
			成人纸尿裤(片、垫)和卫生巾	——		
	镉	mg/kg	婴儿纸尿裤(片、垫)	≤5	≤5	
			成人纸尿裤(片、垫)和卫生巾	——		
	汞	mg/kg	婴儿纸尿裤(片、垫)	≤1	≤1	
			成人纸尿裤(片、垫)和卫生巾	——		
防腐剂 ^b	甲基异噻唑啉酮、甲基氯异噻唑啉酮及其共混物	%	——		禁用	
	苯氧乙醇	%	——		≤1.0	

^a 仅经印刷和染色的产品考核。

^b 其他防腐剂的添加需符合《化妆品安全技术规范》（2015年）要求。

表3 装饰用纸评价指标要求

一级指标	二级指标	单位	基准值	判定依据	
资源属性	基材	---	纸基材的原料应来自于经可持续森林认证的木材；基材中 AOX \leq 5.0mg/kg。	提供采购清单及证明材料	
	胶黏剂	---	不应使用溶剂型胶黏剂；胶黏剂应符合 HJ/T220 要求。	提供采购清单及证明材料	
	油墨	---	油墨中不应添加邻苯二甲酸酯；油墨的 TVOC 含量应 \leq 30%。	提供采购清单及证明材料	
	上光油		不应使用溶剂型上光油	提供采购清单及证明材料	
	清洗剂	---	不应使用煤油或汽油作为清洗剂	提供采购清单及证明材料	
能源属性	单位产品能耗	kgce/ 万 m ²	\leq 500	提供证明材料	
品质属性	可迁移性荧光物质		---	无	提供检测报告
	邻苯二甲酸酯	DINP 、 DIDP、DNOP	%	\leq 0.1	
		DEHP 、 DBP 、BBP		\leq 0.1	
	苯		mg/m ²	\leq 0.01	
	甲苯		mg/m ²	\leq 0.5	
	二甲苯		mg/m ²	\leq 0.25	
	总挥发性有机化合物 (TVOC)		mg/ m ³	\leq 0.60	
	AOX		mg/kg	\leq 5.0	
	钡		mg/kg	\leq 500	
	氯乙烯单体		mg/kg	\leq 0.2	

4.3 指标计算方法及检验方法

指标计算方法及检验方法见附录A、B、C、D、E。

5 评价方法

同时满足基本要求和评价指标要求的纸和纸制品，可称之为绿色产品。

附 录 A
(规范性附录)
指标计算方法及检验方法

A.1 单位产品取水量

按 GB/T 18916.5 计算。

A.2 单位产品能耗

按 GB 31825 计算。

A.3 产品质量

按相应产品标准进行检验。

A.4 尘埃度

按 GB/T 1541 进行检验，只测上下表面朝外的一面。

A.5 灰分

按 GB/T 742 进行检验。

A.6 D65亮度

按 GB/T 7974 进行检验。

A.7 可迁移性荧光物质

生活用纸和装饰用纸的可迁移性荧光物质按 GB/T 27741 进行检验，湿巾的可迁移性荧光物质按 GB/T 27728 中附录 D 进行检验，纸尿裤（片、垫）和卫生巾（护垫）的可迁移性荧光物质按附录 B 进行检验。

A.8 丙烯酰胺

按 GB/T XXXX 进行检验。

A.9 五氯苯酚

按 GB/T 25002 进行检验，在试样制备及提取过程中，采用浓度为 0.9% 的生理盐水代替蒸馏水，在 23℃ ± 2℃ 的条件下放置处理。

A. 10 重金属

生活用纸中的铅含量、镉含量按GB 31604.49-2016中第一部分进行检验，并测定样品的定量，将结果换算为mg/dm²；生活用纸制品的重金属含量按《化妆品安全技术规范》（2015年）中1.6进行测定，样品处理采用微波消解法。

A. 11 甲醛

生活用纸的甲醛按EN 1541进行检验，生活用纸制品的甲醛按GB/T XXXX中乙酰丙酮-可见分光光度法进行检验。

A. 12 多氯联苯

按GB/T 25001进行检验。

A. 13 乙二醛

按SN/T 4389进行检验。

A. 14 AOX

按附录C进行检验。

A. 15 甲醇、苯、甲苯和二甲苯

湿巾中甲醇、苯、甲苯和二甲苯按ISO 11423-1 进行检验，壁纸中苯、甲苯和二甲苯按YC/T 207 进行检验。

A. 16 甲基异噻唑啉酮、甲基氯异噻唑啉酮及其共混物

按GB/T 29666进行检验。

A. 17 苯氧乙醇

按GB/T 26517进行检验。

A. 18 邻苯二甲酸酯

按GB/T XXXX进行检验。

A. 19 TVOC

按附录D进行检验。

A. 20 可分解致癌芳香胺染料

按GB/T 17592和GB/T 23344进行检验，致癌芳香胺清单见附录E。

A. 21 钡

按GB 18585进行检验。

A. 22 氯乙烯单体

按GB/T 4615进行检验。

附 录 B
(规范性附录)
可迁移性荧光物质的测定

B.1 试剂和材料

除非另有规定，仅使用分析纯试剂。

- B.1.1 水：GB/T 6682，三级。
- B.1.2 纱布：纯棉材质，尺寸约5cm×5cm。
- B.1.3 氨水：0.1%。
- B.1.4 盐酸溶液：10%。
- B.1.5 萃取溶液：用0.1%氨水（D.1.3）调节过的pH为7.5～9.0的水（D.1.1）。
- B.1.6 荧光标准样：荧光均匀，荧光亮度为0.40%～0.60%。

注1：除荧光标准样外，所用试剂和材料在紫外灯下无荧光现象。

B.2 仪器

- B.2.1 天平：感量为0.001g。
- B.2.2 三角烧瓶：250mL。
- B.2.3 G1玻璃砂芯漏斗。
- B.2.4 玻璃表面皿。
- B.2.5 紫外灯：波长为254nm和365nm，具有保护眼睛的装置。
- B.2.6 pH计：精度为0.01。
- B.2.7 恒温水浴：控温精度为 (40 ± 2) ℃。

B.3 试验步骤和结果判定

B.3.1 从样品中随机取一片试样，去除外包装，将试样（含离型纸）与荧光标准样（B.1.6）一同置于紫外灯（B.2.5）下约20cm处，对比观察试样两面与荧光标准样的荧光现象。如果试样的荧光现象弱于荧光标准样，则判定该样品无可迁移性荧光物质且试验终止；如果试样的荧光现象强于荧光标准样，则继续按照B.3.2～B.3.9进行试验并判定。

B.3.2 将试样荧光现象明显的部位裁下，剪成约5mm×5mm的小块，准确称取2.0g试样，置于三角烧瓶（B.2.2）中。

注2：如果一片试样的荧光明显部位质量不足2.0g，则从多片试样上取样。

B.3.3 在烧瓶中加入100mL萃取溶液（D.1.5）。在室温条件下缓慢摇晃烧瓶，萃取10min，然后用玻璃漏斗（B.2.3）过滤。

B.3.4 用盐酸溶液（B.1.4）将滤液的pH调节到3.0～5.0。将纱布（B.1.2）浸入滤液中，并在温度为 (40 ± 2) ℃的恒温水浴（B.2.7）中放置30min。

B.3.5 用镊子取出纱布，然后挤出滤液并对称折成四层，放在玻璃表面皿上（B.2.4）。

B.3.6 重复B.3.3至B.3.5步骤，进行空白试验。

B.3.7 每个样品进行两次平行测定。

B.3.8 将放置试样纱布（B.3.5）及空白试验纱布（B.3.6）的玻璃表面皿置于紫外灯下约20cm处，观察纱布荧光现象。

B.3.9 若两个平行试验的试样纱布与空白试验纱布比较，均没有明显荧光现象，则判该样品无可迁移性荧光物质；若两个试样纱布均有明显荧光现象，则判该样品有可迁移性荧光物质；若两个试样纱布中有一个比空白试验纱布的荧光现象明显，则重新进行试验，若重新试验后的试样纱布与空白试验纱布比较，均没有明显荧光现象，则判该样品无可迁移性荧光物质；否则判样品有可迁移性荧光物质。

附 录 C
(规范性附录)
AOX 的测定

C.1 仪器和设备

- C.1.1 卤素测定仪：由燃烧仪、微库仑计、石英杯等部分组成，其中石英杯带有滤孔，可用于过滤。
- C.1.2 振荡器：往返（150~250）次/min，振幅（6~10）cm，其搅拌力度应可调，在保持搅拌试样的同时，应确保试样不会溢出。
- C.1.3 过滤装置：下端开口尺寸与石英杯尺寸相匹配，可装入石英杯进行过滤，并且可采用氮气进行加压过滤及吹脱。
- C.1.4 G4 玻璃砂芯漏斗。
- C.1.5 锥形瓶：250mL，带有标准磨口玻璃塞或内衬四氟乙烯的螺旋帽。试剂和材料

C.2 试剂和材料

除非另有说明，在试验中应使用确认为分析纯的试剂，试验用水为蒸馏水或去离子水或相当纯度的水。

- C.2.1 硝酸钠贮备溶液：称取 17g 硝酸钠溶于水中，加入 1.4mL 密度为 1.40g/mL 的硝酸，再加水定容至 1L。
- C.2.2 硝酸钠工作溶液：量取 50mL 硝酸钠贮备溶液，加水定容至 1L。
- C.2.3 硫酸：1.84g/mL。
- C.2.4 活性炭：可吸附有机卤素（AOX）检测专用。
- C.2.5 电解液：量取 98%冰乙酸 75mL，加水定容至 100mL。
- C.2.6 盐酸溶液：0.010mol/L，量取 0.307mol/L 盐酸（密度为 1.19 g/mL）32.57mL，加水定容到 1L。
- C.2.7 对氯苯酚贮备溶液：200 μ gCl/L，称取 72.5mg 对氯苯酚，加水定容至 100mL。
- C.2.8 压缩气体：燃烧时需要用惰性气体稀释氧气来控制燃烧。试验中用到的所有气体都不应含有任何形态的氯和溴。

C.3 取样及处理

- C.3.1 按照 GB/T 450 的规定进行取样。
- C.3.2 按照 GB/T 462 的规定测试样品的水分。
- C.3.3 试样的制备：用镊子或剪刀将样品撕或剪成小片。试样采取和制备过程中应戴防护手套，防止试样受污染。

C.4 试验步骤

- C.4.1 称取 0.4g~0.6g（精确至 1mg）试样，放入 250mL 锥形瓶（C.1.5）中，加入 100mL 硝酸钠工作溶液（C.2.2），盖紧瓶塞并用力振摇锥形瓶，使试样充分湿润，然后置于振荡器（C.1.2）上，以往返 150 次/min 的速度振荡处理 1h。

C. 4. 2 振荡完后，使用已装入干净石英杯的过滤装置（C. 1. 3）或 G4 漏斗（C. 1. 4）过滤锥形瓶中内容物，用 25mL 硝酸钠工作溶液漂洗锥形瓶和过滤器内壁，将所有滤液收集在一个干净的锥形瓶中，保留滤液 A 待用。

C. 4. 3 在滤液 A 中加入 50mg 活性炭（C. 2. 4），盖紧瓶塞，然后置于振荡器上，以往返 150 次/min 的速度振荡处理 1h。

C. 4. 4 使用过滤装置，将锥形瓶中内容物过滤到另一个干净的石英杯上，用 25mL 硝酸钠工作溶液漂洗锥形瓶和过滤器内壁，最后用少量水洗涤，用氮气吹脱，去除试样中多余的液体。

C. 4. 5 用镊子将石英杯从过滤装置上取出，然后放入卤素测定仪（C. 1. 1）中，送入燃烧仪进行燃烧测试。

注 1：如果燃烧仪的后部发现有烟，说明燃烧不完全，测试数据作废。

C. 4. 6 燃烧产生的卤化氢气体进入电解液中并被吸收，微库仑计对电解液进行滴定测试，仪器最终会计算出试样中 AOX 的测定值。

C. 4. 7 每个样品做两个平行试验，并同时做两个空白试验。

C. 5 结果计算

样品中 AOX 含量以毫克每千克（mg/kg）表示，按式（C. 1）计算：

$$C = \frac{C_1 - C_0}{M} \dots\dots\dots(1)$$

式中：

C ——样品中 AOX 含量，单位为毫克每千克（mg/kg）；

C_0 ——空白试验 AOX 测定值，单位为微克（ μg ）；

C_1 ——试样中 AOX 测定值，单位为微克（ μg ）；

M ——试样的绝干质量，单位为克（g）。

取两次平行测定值的平均值作为测试结果，结果保留两位有效数字。每次测定值与平均值的偏差应不大于 10%。

附 录 D
(规范性附录)
TVOC 的测定

D.1 原理

将试样按照规定的承载率放入一定条件的气候箱内，挥发性有机化合物（VOC）从样品中释放出来，与箱内空气混合。用填充柱采样管采集箱内空气，测试箱内空气中VOC的浓度，计算得出试样的总挥发性有机化合物（TVOC）释放量。

D.2 试样的处理和空气采样

D.2.1 仪器设备和材料

D.2.1.1 气候箱

D.2.1.1.1 气候箱容积

可选用容积为0.225m³或1m³的气候箱，也可选用其他容积的气候箱。

D.2.1.1.2 气候箱材料

气候箱内壁、管道及与试验有关的各种装置应采用具有低散发、低吸收性的材料制造，对挥发性有机化合物的惰性尽可能大。箱内壁应具有光滑表面，试验前可以用水洗进行有效清洁。

D.2.1.1.3 气候箱的气密性

为避免周围空气侵入箱体内，导致空气交换失控，所有结合部位，除了放进及取出试件的门的接缝，其他的接缝都密封（门具有自密性）。气候箱应在轻微过压条件下运行。至少满足下列条件之一，可认为气候箱具备了足够的气密性：

- 在过压为1000Pa时，空气泄露量小于 10^{-2} ×舱容积/min；
- 空气进、出口的气流差小于2%；
- 进给空气的泄露量小于2%。

D.2.1.1.4 空气循环装置

试验舱内应安装满足下列要求的设施（例如风扇）：

- 加强舱内空气混合；
- 试件表面附近的空气流速应在0.1m/s~0.3m/s之间。至少在一个位置测量气候箱内的空气流速，这一点通常为试样的中心以上在距离试样的外露表面10mm的位置。

注1：热金属丝或热膜风速表，经校准范围为0m/s~0.5m/s时，适用于空气速率测定。

D.2.1.1.5 空气交换装置

气候箱内应安装能够连续调节和控制空气置换率的装置（例如电子流量控制器），保证空气置换率满足测试时的要求。应每隔12个月检查一次空气交换率。

D.2.1.1.6 清洁空气供给装置

清洁空气的供给装置，应提供满足下列条件的清洁空气：进入气候箱的空气空气中的空气甲醛浓度在 $0.006\text{mg}/\text{m}^3$ 以下；TVOC的背景浓度应低于 $20\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，任何单一目标挥发性有机化合物（VOC）的背景浓度应低于 $2\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。用于加湿的水不得含有干扰的挥发性有机化合物。

D. 2. 1. 1. 7 温度及相对湿度控制装置

应保持气候箱内的温度和相对湿度在下列范围内。

a) 温度的控制，可以将气候箱放置在温度一定的环境中，然后观察气候箱内的温度变化，或者使气候箱的温度维持在某一温度，观察温度变化。如果是后一种情况，则气候箱的内壁上应避免出现凝结水。

b) 相对湿度的控制，可以通过气候箱外部的各种清洁空气供应的湿度控制系统或气候箱内部的空气湿度控制来实现。在后一种情况下，应采取预防措施以避免气候箱内发生水汽冷凝或水雾现象。应连续或频繁地监测空气控制系统的温度和相对湿度，传感器应放在气候箱内有代表性的位置。

D. 2. 1. 1. 8 气候箱试验设置条件

在试验全过程中，气候箱内保持下列条件：

- a) 温度： $(23\pm 1)^\circ\text{C}$ ；
- b) 相对湿度： $(50\pm 2)\%$ ；
- c) 承载率： $(1.50\pm 0.02)\text{m}^2/\text{m}^3$ ；
- d) 空气交换率： 1.00 ± 0.05 ；
- e) 试样表面空气速度： $(0.1\sim 0.3)\text{m}/\text{s}$ 。

在每次进行新的测试之前，都要对气候箱空气进行空气采样分析，以便保证气候箱内的背景。背景浓度的测试应在试验条件建立1h内进行。

D. 2. 2 恒流气体采样器

流量范围包括 $0.02\text{L}/\text{min}\sim 1\text{L}/\text{min}$ ，流量稳定。具有采样导管，采样导管应使用经处理的不锈钢管、聚四氟乙烯管或硅橡胶管。进气口固定在气候箱的采样点位置，出气口与采样管连接，采样管末端与恒流气体采样器连接。使用时用皂膜流量计校准采样系统在采样前和采样后的流量，流量误差应小于5%。

D. 2. 3 Tenax TA采样管

D. 2. 3. 1 要求

采用内壁抛光的不锈钢管或玻璃管，管的大小与热脱附仪相匹配。采样管的采样入口一端应有标记，采样管预先装填有 $200\text{mg}\sim 1000\text{mg}$ 的Tenax TA吸附剂。

D. 2. 3. 2 处理

每次取样之前，在 300°C 、载气流速 $50\text{ml}/\text{min}\sim 100\text{ml}/\text{min}$ 的条件下处理吸附管10min，以除去采样管中可能存有的痕量有机物。处理后需用常规分析方法对一定数量的采样管进行分析，确保相对小的热解析空白。处理后的峰面积不大于待测化合物的典型峰面积的10%即可。不满足此条件，需再次对采样管进行处理，重复处理仍不能满足要求的采样管，则重新装填。

D. 3 试样处理

将已裁好试样在气候箱的中心垂直放置（需用不含甲醛的材料进行固定），表面与空气流动方向平行。试样在气候箱内试验条件下释放持续时间为24h。

D.4 空气采样

D.4.1 空气采集系统一般由恒流气体采样器、采样导管、样管等组成。总挥发性有机化合物测试用Tenax TA采样管。

D.4.2 组装好采样管，在样品开始处理之后的第24h进行空气采样，使用校准器测量采样流速，开启抽样泵，观察并记录流速，合适流速范围是100ml/min~200ml/min，采样流速应低于箱内气体流速的80%，将吸附管连接到气候箱出气口或采样口，并记录连接时间、箱内温度、气体压力、采样流速，采样时间30min，采样结束，取下采样管后，记录取下时间、采样流速。采样时，两个采样管同步并行进行空气采集，以进行平行试验。总挥发性有机化合物测试分别采集两个试样管。

D.4.3 采样管应使用密封帽将管口封闭，并用锡纸或铝箔将采样管包严，低温（<4℃）保存与运输。保存时间不超过30天，超过30天需重新处理。

注2：VOC的背景浓度应足以得到控制，以避免污染试验样品。为使试样的污染达到最小，可以使用通风良好的架子或贮存柜。

D.4.4 在试验开始后的第1天（24h），第3天（72h），第7天（168h），第14天（336h）和第28天（672h）进行空气采样，其他指定时间也可以进行空气采样。

注3：如果测试浓度低于定量限，可以结束试验。

D.5 总挥发性有机化合物(TVOC)测试

D.5.1 设备和试剂

D.5.1.1 气相色谱仪

配备氢火焰离子化检测器或质谱检测器，1ng甲苯的信噪比应不低于5。配用色谱柱为非极性（极性指数小于10）毛细管柱，例如：二甲基硅氧烷毛细管柱，长30m~60m，内径0.25mm~0.32mm，管壁膜厚0.25μm~0.33μm。

D.5.1.2 热解吸仪

能对吸附管进行二级热解吸，并将解吸气用惰性气体载带进入气相色谱仪。解吸温度、时间和载气流速是可调的。冷阱可将解吸样品进行浓缩。

D.5.1.3 注射器

10μl液体注射器；10μl气体注射器；1ml气体注射器。

D.5.1.4 气相色谱校准用挥发性有机化合物

D.5.1.4.1 标准气体：通过确定的方法准备待测已知浓度化合物的标准气体，建议标准气体各化合物的浓度约为100μg/m³。

D.5.1.4.2 液体标准物质：苯、甲苯、乙苯、对二甲苯、间二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、乙酸正丁酯、正十一烷，色谱纯，不受与待测化合物共同流出的化合物的影响。

D.5.1.4.3 校准混合溶液：采用D.5.1.4.2的液体标准物质自行配制，也可以购买有证混合液体标准。

D.5.1.5 液体标准系列制备的注射装置

常规气相色谱进样口，可以在线使用也可以独立装配，保留进样口载气连线，进样口下端可与吸附管相连。

D.5.2 试验步骤

D.5.2.1 解析和浓缩

将吸附管安装在热解析仪上，气流方向与采样时方向相反。加热使挥发性组份从吸附剂上解吸，由载气带入冷阱，进行预浓缩；然后，二次热解吸，经传输线进入毛细管气相色谱仪。传输线温度接近解吸温度，防止待测组份凝结。选择合适的解析时间和气体流速，以保证正十八烷的解析效率好于95%。典型的解析条件如下：

- 解析温度：260℃~280℃
- 解析时间：5 min ~15min
- 气体流速：30ml/min~50ml/min
- 冷阱最高温度：280℃
- 冷阱最低温度：-30℃
- 冷阱中的吸附剂：Tenax TA，40mg~100mg
- 传输线温度：220℃
- 分流比：样品管和二级冷阱之间以及二级冷阱和色谱柱之间的分流比按气体浓度来选择。

D.5.2.2 气相色谱分析参考条件

分析沸点和极性差异大的混合物需设置柱温程序，以在最短时间内获得最好效果。如采用长60m，内径0.25mm，管壁0.32μm的二甲基硅氧烷毛细管柱，柱操作条件为程序升温，初始温度50℃保持10min，以5℃/min的速率程序升温至250℃，保持至所有目标组份流出。

D.5.2.3 标准曲线的绘制

D.5.2.3.1 气体标准法

用恒流气体采样器将100μg/m³标准气体分别抽取100ml、400ml、1L、4L、10L通过采样管，作为标准系列。

D.5.2.3.2 液体标准法

利用D.5.1.3的进样装置分别取1μl~5μl含液体组分100μg/ml和10μg/ml的标准混合溶液（D.5.1.4.3）注入吸附管，同时用100ml/min的惰性气体通过吸附管，5min后取下吸附管密封，作为标准系列。

D.5.2.3.3 绘制标准曲线

用热解析气相色谱法分析吸附管标准系列，以扣除空白后峰面积为纵坐标，以待测物质量为横坐标，绘制标准曲线。

D.5.2.4 分析

每支样品吸附管按绘制标准曲线的操作步骤（即相同的解析和浓缩条件及色谱分析条件）进行分析，用保留时间定性（采用氢火焰离子化检测器时）或质谱定性（采用质谱检测器时），峰面积定量。

D.5.3 结果计算

D.5.3.1 挥发性有机化合物浓度的计算

D.5.3.1.1 质量体积浓度计算

按式 (D.1) 计算各组分质量体积浓度:

$$c_t = \frac{m_f - m_b}{V_2} \times 1000 \dots\dots\dots (D.1)$$

式中:

c_t ——分析样品的浓度, mg/m³;

m_f ——采样管所采集到的挥发性有机物的质量, mg;

m_b ——空白管中挥发性有机物的质量, mg;

V_2 ——采样体积, L。

D.5.3.1.2 标准状态的质量体积浓度

按式 (D.2) 将C.6.3.1.1的质量体积浓度换算成标准状态下的浓度:

$$c_d = c_t \frac{T_0}{T} \times \frac{p}{p_0} \dots\dots\dots (D.2)$$

式中:

c_d ——标准状态下分析样品的浓度, mg/m³;

T_0 ——标准状态的绝对温度, 273K;

T ——采样时采样点现场的温度 (t) 与标准状态的绝对温度之和, (t+273) K;

p_0 ——标准状态下的大气压力, 101.3kPa;

p ——采样时采样地点的大气压力, kPa。

D.5.3.2 挥发性有机化合物浓度计算的要求

应对保留时间在正己烷和正十六烷之间的浓度水平大于5μg/m³的所有有机组分进行积分。根据单一的校正曲线, 对苯、甲苯、乙苯、对二甲苯、间二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、乙酸正丁酯、正十一烷组分进行定量。若要计算没有单一校正曲线或未能定性的挥发性组分测量值, 选用甲苯的响应系数来计算。

D.5.3.3 总挥发性有机化合物浓度计算

计算D.5.3.1得到的各有机化合物标准状态的质量体积浓度的总和, 作为总挥发性有机化合物浓度。结果修约至0.01mg/m³。

附 录 E
(规范性附录)
致癌芳香胺清单

表E.1给出了致癌芳香胺清单。

表 E. 1

序号	化学品名	CAS 编号
1	4-氨基联苯(4-aminobiphenyl)	92-67-1
2	联苯胺(benzidine)	92-87-5
3	4-氯-邻甲苯胺(4-chloro- <i>o</i> -toluidine)	95-69-2
4	2-萘胺(2-naphthylamine)	91-59-8
5	邻氨基偶氮甲苯(<i>o</i> -aminoazotoluene)	97-56-3
6	5-硝基-邻甲苯胺(5-nitro- <i>o</i> -toluidine)	99-55-8
7	对氯苯胺(<i>p</i> -chloroaniline)	106-47-8
8	2,4-二氨基苯甲醚(2,4-diaminoanisole)	615-05-4
9	4,4'-二氨基二苯甲烷(4,4'-diaminobiphenylmethane)	101-77-9
10	3,3'-二氯联苯胺(3,3'-dichlorobenzidine)	91-94-1
11	3,3'-二甲氧基联苯胺(3,3'-dimethoxybenzidine)	119-90-4
12	3,3'-二甲基联苯胺(3,3'-dimethylbenzidine)	119-93-7
13	3,3'-二甲基-4,4'-二氨基二苯甲烷(3,3'-dimethyl-4,4'-diaminobiphenylmethane)	838-88-0
14	2-甲氧基-5-甲基苯胺(<i>p</i> -cresidine)	120-71-8
15	4,4'-亚甲基-二-(2-氯苯胺)(4,4'-methylene-bis-(2-chloroaniline))	101-14-4
16	4,4'-二氨基二苯醚(4,4'-oxydianiline)	101-80-4
17	4,4'-二氨基二苯硫醚(4,4'-thiodianiline)	139-65-1
18	邻甲苯胺(<i>o</i> -toluidine)	95-53-4
19	2,4-二氨基甲苯(2,4-toluylendiamine)	95-80-7
20	2,4,5-三甲基苯胺(2,4,5-trimethylaniline)	137-17-7
21	邻氨基苯甲醚(<i>o</i> -anisidine)	90-04-0
22	4-氨基偶氮苯(4-aminoazobenzene)	60-09-3
23	2,4-二甲基苯胺(2,4-xylylidine)	95-68-1
24	2,6-二甲基苯胺(2,6-xylylidine)	87-62-7