



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 5009.98—2003  
代替 GB/T 13117—1991

## 食品容器及包装材料用不饱和 聚酯树脂及其玻璃钢制品 卫生标准分析方法

Method for analysis of hygienic standard of  
unsaturated polyester resin and glass fibre  
reinforced plastics used as food containers and  
packaging materials

2003-08-11 发布

2004-01-01 实施

中华人民共和国卫生部  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 前 言

本标准代替 GB/T 13117—1991《食品容器及包装材料用不饱和聚酯树脂及其玻璃钢制品卫生标准分析方法》。

本标准与 GB/T 13117—1991 相比主要修改如下：

——按照 GB/T 20001.4—2001《标准编写规则 第4部分：化学分析方法》对原标准的结构进行了修改。

本标准由中华人民共和国卫生部提出并归口。

本标准由上海市食品卫生监督检验所、哈尔滨医科大学公共卫生学院、上海玻璃钢研究所、哈尔滨市卫生防疫站负责起草。

本标准主要起草人：张翠花、朱惠芬、唐玲光、胡振哲、冯速捷。

原标准于 1991 年首次发布，本次为第一次修订。

# 食品容器及包装材料用不饱和 聚酯树脂及其玻璃钢制品 卫生标准分析方法

## 1 范围

本标准规定了食品包装用不饱和聚酯树脂及其玻璃钢制品卫生标准的分析方法。

本标准适用于以多元醇、不饱和二元羧酸酐、饱和二元羧酸酐等为主要原料生产的聚酯,再加入苯乙烯所制得的液体不饱和聚酯树脂,和用该树脂制成的玻璃钢制品的各种卫生指标的分析。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 5009.60—2003 食品包装用聚乙烯、聚苯乙烯、聚丙烯成型品卫生标准的分析方法

## 3 试样

### 3.1 取样方法

自制样板中半数供检验,另外半数保存,以备作仲裁分析用。

### 3.2 试样感官检验

3.2.1 目测树脂及浸泡前后样板的表面情况。

3.2.2 目测浸泡液的色泽和透明度。

### 3.3 试样处理

#### 3.3.1 试样制备

##### 3.3.1.1 树脂模板(浇注体)的制备

树脂试样按生产施工技术条件,制备不饱和聚酯树脂样板。样板规格为 0.5 cm×5 cm×10 cm,每批 20 块,注明板批号、取样日期及制板技术条件。

##### 3.3.1.2 玻璃钢的制备

树脂按玻璃钢施工条件,随制品同时制得玻璃钢样板,样板的数量和规格等同 3.3.1.1。

#### 3.3.2 试样浸泡条件

试样按接触面积每平方厘米加溶液 2 mL。

3.3.2.1 水,60℃,保温 2 h。

3.3.2.2 4%乙酸,60℃,保温 2 h。

3.3.2.3 65%乙醇,室温 2 h。

3.3.2.4 正己烷,室温 2 h。

## 4 分析步骤

### 4.1 高锰酸钾消耗量

试样经水浸泡后按 GB/T 5009.60—2003 中第 4 章操作。

### 4.2 蒸发残渣

试样经 4%乙酸、65%乙醇、正己烷浸泡后按 GB/T 5009.60—2003 中第 5 章操作。

#### 4.3 重金属(以 Pb 计)

试样经 4% 乙酸浸泡后,按 GB/T 5009.60—2003 中第 6 章操作。

#### 4.4 乙苯类化合物(以苯乙烯计)

##### 4.4.1 原理

用二硫化碳提取不饱和聚酯树脂中的乙苯类化合物,然后用气相色谱测定。

##### 4.4.2 试剂

4.4.2.1 二硫化碳。

4.4.2.2 正十二烷作内标物。

4.4.2.3 乙苯。

4.4.2.3 苯二烯。

4.4.2.5 聚乙二醇 6000。

4.4.2.6 6201 型色谱担体,60 目~80 目。

4.4.2.7 氮气、氢气和空气做气相色谱的载气和燃烧气。

##### 4.4.3 仪器

4.4.3.1 手枪电钻,为使不饱和聚酯树脂样板及其玻璃钢样板钻成粉末。

4.4.3.2 气相色谱仪,附有火焰离子化检测器和记录仪。

4.4.3.3 微量注射器,1  $\mu$ L,5  $\mu$ L。

4.4.3.4 分析天平,精确至 0.1 mg。

##### 4.4.4 试样制备

4.4.4.1 不饱和聚酯树脂及其玻璃钢样板,用电钻钻成粉末(40 目以上)。

##### 4.4.4.2 提取乙苯类化合物

根据苯乙烯单体含量的要求,称 1 g~2 g 试样(4.4.4.1)移入 25 mL 容量瓶中,加入二硫化碳超过试样。振摇 15 min,然后让其静止放置 1 h。用滤纸迅速过滤于 25 mL 容量瓶中,用同种溶剂洗涤并定容,准确加入 5  $\mu$ L 正十二烷混匀后备用。

##### 4.4.5 分析步骤

##### 4.4.5.1 气相色谱标准溶液的制备

分别称取适量的乙苯、苯乙烯标准品(精确至 0.1 mg)于 25 mL 容量瓶中,用二硫化碳稀释至刻度。各瓶中再分别准确加入 5  $\mu$ L 正十二烷,混匀后备用。

##### 4.4.5.2 气相色谱操作条件

色谱柱:不锈钢柱,长 2 m,内径 3 mm,内装涂渍过 5% 聚乙二醇 6000 的担体。

柱温:60 $^{\circ}$ C。

气化室温度:150 $^{\circ}$ C。

载气:氮气。

流速:氮气,20 mL/min;氢气,50 mL/min;空气,800 mL/min。

##### 4.4.5.3 气相色谱测定

按照所用气相色谱仪的灵敏度,注射适当体积的试样溶液(按 4.4.4.2 制备)和标准溶液(按 4.4.5.1 制备)。对于结果的计算,试样溶液和对应的标准溶液所注射的体积将是相同的。操作气相色谱一直到被测组分完全流出。

##### 4.4.6 结果的表示

##### 4.4.6.1 从标准曲线计算某乙苯类化合物的结果

##### 4.4.6.1.1 标准曲线的制作

绘制峰高比值与标准溶液的各个浓度(mg/mL)标准曲线。

$$\text{标准溶液峰高比值} = \frac{A_a'}{A_s'} \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

$A_a'$ ——标准溶液中某乙苯类化合物的峰高;

$A_s'$ ——标准溶液中内标物(正十二烷)的峰高。

#### 4.4.6.1.2 测定百分比

从试样溶液中测定对应的比例。

$$\text{试样溶液峰高比值} = \frac{A_a}{A_s} \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

$A_a$ ——试样溶液中某乙苯类化合物的峰高;

$A_s$ ——试样溶液中内标物(正十二烷)的峰高。

试样溶液中某乙苯类化合物的浓度,可以从标准曲线上获得。其百分比按试样质量用式(3)计算。

$$P_a = \frac{c_a \times 25}{m_p \times 1\,000} \times 100 \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

$P_a$ ——乙苯类化合物的百分比, %;

$c_a$ ——从标准曲线查得的乙苯类化合物浓度,单位为毫克每毫升(mg/mL);

$m_p$ ——试样质量,单位为克(g)。

#### 4.4.6.2 以单点标准计算某乙苯类化合物的结果

假如峰高和乙苯类化合物相应的浓度之间是线性关系,可应用式(4)计算:

$$P_a = \frac{(A_a/A_s) \times m_a'}{(A_a'/A_s') \times m_p} \times 100 \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中:

$A_a'$ 、 $A_s'$ 、 $A_a$ 、 $A_s$ 、 $m_p$  以及  $P_a$  与 4.4.6.1 中同;

$m_a'$ ——移入 25 mL 标准混合物中(4.4.5.1)某乙苯类化合物的质量,单位为克(g)。

#### 4.4.6.3 乙苯类化合物的计算结果

$$X = (X_A + X_B) \quad \dots\dots\dots(5)$$

式中:

$X$ ——乙苯类化合物(以苯乙烯计)含量,单位为克每百克(g/100 g);

$X_A$ ——乙苯含量,单位为克每百克(g/100 g);

$X_B$ ——苯乙烯含量,单位为克每百克(g/100 g)。

#### 4.4.6.4 精密度

在重复性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值不得超过算术平均值的:乙苯 10%; 苯乙烯 5%。