

ICS 29.045  
H 80



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 24577—2009

GB/T 24577—2009

## 热解吸气相色谱法测定 硅片表面的有机污染物

Test methods for analyzing organic contaminants on silicon  
wafer surfaces by thermal desorption gas chromatography

中华人民共和国  
国家标准  
热解吸气相色谱法测定  
硅片表面的有机污染物  
GB/T 24577—2009

\*  
中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn  
电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*  
开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 19 千字  
2010年1月第一版 2010年1月第一次印刷

\*  
书号: 155066·1-39580 定价 18.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68533533



GB/T 24577-2009

2009-10-30 发布

2010-06-01 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

附录 B  
(资料性附录)

本标准章条编号与 SEMI MF 1982-1103 章条编号对照表

表 B.1 本标准章条编号与 SEMI MF 1982-1103 章条编号对照

本标准章条号	对应的 SEMI MF 1982-1103 标准章条编号
1	2
2	3
3	4
4	5
5	—
6	6
7	7
8	8
9	10
10	9

## 前 言

本标准修改采用 SEMI MF 1982-1103《热解吸附气相色谱法评估硅片表面有机污染物的方法》。本标准对 SEMI MF 1982-1103 格式进行了相应调整。为了方便比较,在资料性附录 B 中列出了本标准章条和 SEMI MF 1982-1103 章条对照一览表。并对 SEMI MF 1982-1103 条款的修改处用垂直单线标识在它们所涉及的条款的页边空白处。

本标准与 SEMI MF 1389-0704 相比,主要技术差异如下:

——去掉了“目的”、“关键词”;

——将实际测试得到的单一试验室的精密度结果代替原标准中的精度和偏差部分,并将原标准中的精度和偏差部分作为资料性附录 A。

本标准的附录 A、附录 B 为资料性附录。

本标准由全国半导体设备和材料标准化技术委员会提出。

本标准由全国半导体设备和材料标准化技术委员会材料分技术委员会归口。

本标准起草单位:信息产业部专用材料质量监督检验中心、中国电子科技集团公司第四十六研究所。

本标准主要起草人:王奕、褚连青、李静。

8.2.1.2 当使用 MS 时,按式(5)计算:

$$TO = \frac{A_s - A_b}{A_c} \cdot W_c \times \frac{1}{S_w} \dots\dots\dots(5)$$

式中:

$TO(C_{16})$ ——有机污染物总量,单位为纳克每平方米( $ng/cm^2$ );

$A_s$ ——从 GC-MS 谱图得到的样品晶片含碳化合物峰面积积分总和;

$A_b$ ——从 GC-MS 谱图得到的空白晶片含碳化合物峰面积积分总和;

$A_c$ ——从 GC-MS 谱图得到的标准物含碳化合物峰面积积分总和;

$W_c$ ——标准  $C_{16}$  的进样量,单位为纳克( $ng$ );

$S_w$ ——样品晶片的单面面积,单位为平方厘米( $cm^2$ )。

8.2.2 有机磷总量的计算( $TP$ ),按式(6)计算:

$$TP = \frac{A_s - A_b}{A_p} \cdot \frac{W_p \times 10^{-9}}{MW_p} \times 6.02 \times 10^{23} \times \frac{1}{S_w} \dots\dots\dots(6)$$

式中:

$TP$ ——有机磷总数,P 原子数/ $cm^2$ ;

$A_s$ ——从 GC-磷选择性检测器谱图得到的样品晶片含磷化合物峰面积积分总和;

$A_b$ ——从 GC-磷选择性检测器谱图得到的空白晶片含磷化合物峰面积积分总和;

$A_p$ ——从 GC-磷选择性检测器谱图得到的标准物含磷化合物峰面积积分总和;

$W_p$ ——标准物(TCEP 或 TBP)的进样量,单位为纳克( $ng$ );

$MW_p$ ——标准物的分子量,TCEP=285.49 或 TBP=266.3;

$S_w$ ——样品晶片的单面面积,单位为平方厘米( $cm^2$ )。

## 9 精密度

该方法单一实验室测量精密度为 6%(RSD)。

## 10 报告

测量报告应包括如下内容:

- 样品的名称、尺寸、历史(包括样品的接收、包装是否完好)、晶片的解吸面(前、后或是双面)。(运输过程经常会增加或减少有机物。)如果是鉴定晶片,则需要写明制备方法和存放环境,定位是否水平或垂直,时间,流量等。
- 分析的数据、分析方法、晶片的解吸时间和温度,吹扫气体。
- 使用的仪器。
- 操作者。
- 分析结果。
- 有机污染物总量,C 原子数/ $cm^2$ (当使用 AED 或者 FID 时),或者相当于  $ng C_{16}$ (正十六烷)/ $cm^2$ (当使用 MS 时)。
- 有机磷总数,P 原子数/ $cm^2$ 。
- 空白晶片数据。空白晶片应该是经过与样品晶片同样的处理过程。

## 热解吸气相色谱法测定 硅片表面的有机污染物

### 1 范围

- 1.1 本标准规定了硅片表面的有机污染物的定性和定量方法,采用气质联用仪或磷选择检测器或者两者同时采用。
- 1.2 本标准描述了热解吸气相色谱仪(TD-GC)以及有关样品制备和分析的相关程序。
- 1.3 本标准的检测限范围取决于被检测的有机化合物,比如碳氢化合物( $C_8 \sim C_{28}$ )的检测范围就是  $10^{-12} g/cm^2 \sim 10^{-9} g/cm^2$ 。
- 1.4 本标准适用于硅抛光片和有氧化层的硅片。
- 1.5 本标准中包含了两种方法。方法 A 适用于切割后的硅片,方法 B 则适用于完整的硅片。两种方法的不同点在第 7 部分中有详细描述。

### 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。

ASTM D6196 吸附剂的选择和取样/热解吸分析程序检测空气中的挥发性有机物

### 3 术语、定义和缩略语

下列术语和定义及缩略语适用于本标准。

#### 3.1 术语和定义

##### 3.1.1

**空白晶片 blank wafer**

一片经过热处理但未吸收任何有机污染物的硅片。

##### 3.2 缩略语

AED——atomic emission detector 原子发射检测器

C16——n-hexadecane,  $n-C_{16}H_{34}$  正十六烷

FID——flame ionization detector 火焰离子化检测器

FPD——flame photometric detector 火焰光度检测器

GC——gas chromatography 气相色谱

MS——mass spectrometer 质谱

NPD——nitrogen/phosphorus thermionic ionization detector 氮磷检测器

TBP——tributyl phosphate,  $(C_4H_9O)_3PO$  磷酸三丁酯

TCEP——tris(2-chloroethyl)phosphate,  $(ClCH_2CH_2O)_3PO$  磷酸三(2-氯乙基)酯

TD——thermal desorption 热解吸