

# 中华人民共和国有色金属行业标准

YS/T XXXX—XXXX

---

## 晶片包装片盒表面颗粒的测试 液体颗粒计数法

Test method for surface particle of wafer shipping boxes

—Liquid particle count method

(预审稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

---

中华人民共和国工业和信息化部 发布



## 前 言

本标准按照GB/T 1.1-2020 《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由全国有色金属标准化技术委员会（SAC/TC243）、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（SAC/TC203/SC2）提出并归口。

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专利的责任。

本文件起草单位：麦斯克电子材料股份有限公司等。

本文件主要起草人：。



# 晶片包装片盒表面颗粒的测试

## 液体颗粒计数法

### 1 范围

本文件规定了用纯水浸取晶片包装片盒表面颗粒并用液体颗粒计数器检测浸取液中颗粒数量的方法。

本文件适用于直径100毫米、125毫米、150毫米、200毫米、300毫米的硅抛光片、硅外延片、及其他材质的半导体晶片（包括锗单晶片、砷化镓单晶片、磷化铟单晶片、碳化硅单晶片、蓝宝石单晶片等）包装片盒颗粒洁净度的测试。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件；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 14264 半导体材料术语

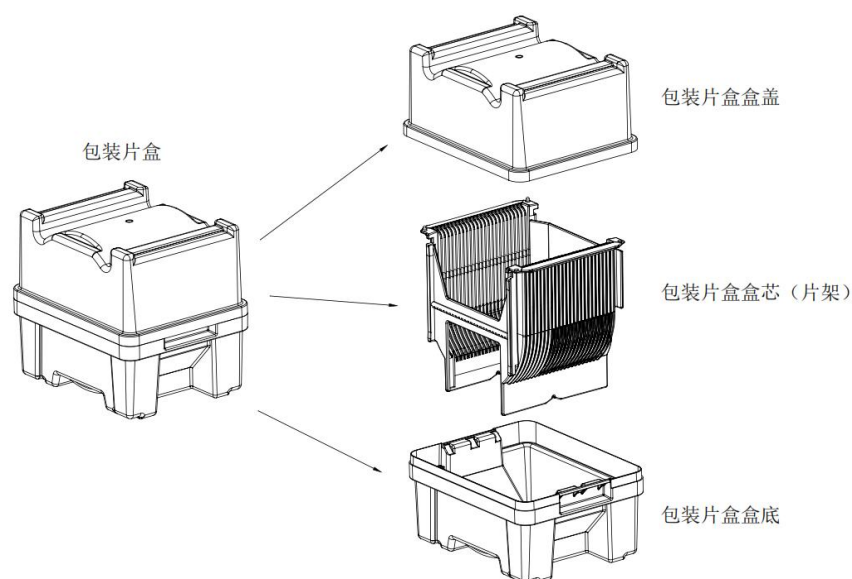
GB/T 29024.2-2016 粒度分析 单颗粒的光学测量方法 第2部分：液体颗粒计数器光散射法

GB/T 25915.1-2021 洁净室及相关受控环境-1：空气洁净度等级

### 3 术语和定义

#### 3.1 晶片包装片盒 wafer shipping box

是一类用于包装、放置半导体晶片的特种塑胶制品，属于半导体、电子行业的一种包装材料。由盒盖，盒芯（片架）和盒底组成，如下图说明。



### 4 原理

使用纯水对片盒盒盖内表面、盒芯内外表面、盒底内表面进行淋洗，片盒表面的颗粒被收集到浸取液中，通过液体颗粒计数器测试浸取液中的颗粒来计算片盒表面的颗粒含量。

## 5 干扰因素

- 5.1 检测结果受到检测房间洁净等级的影响，要求洁净等级等同或优于 GB/T 25915.1-2021 空气洁净度等级 5 级。
- 5.2 检测结果受到洁净室环境和检测人员操作动作细节的影响。
- 5.3 检测过程受纯水洁净度和烧杯洁净度影响，洁净度不好，不易满足测试背景的要求，需保证纯水和烧杯的洁净度。
- 5.4 检测结果受仪器稳定性的影响，定期对仪器进行校准。
- 5.5 检测结果受到纯水冲洗力度的影响，建议纯水出水口是内径为 3/32 英寸的四氟软管，软管纯水流速为  $135 \pm 5$  毫升/分钟。
- 5.6 取样方法不同时，测量结果可能有差异。

## 6 试剂或材料

- 6.1 纯水供给系统，纯水颗粒满足  $\geq 0.2$  微米的颗粒小于 10 个/毫升； $\geq 0.3$  微米的颗粒小于 5 个/毫升； $\geq 0.5$  微米的颗粒小 2 个/毫升。
- 6.2 烧杯、量筒、秒表。

## 7 仪器设备

- 7.1 液体颗粒计数器测试建议流量：60 毫升/分钟。
- 7.2 液体颗粒计数器测试粒径：要求包含  $\geq 0.2$  微米， $\geq 0.3$  微米， $\geq 0.5$  微米测试通道。

## 8 样品

- 8.1 直径 100 毫米、125 毫米、150 毫米、200 毫米、300 毫米晶片包装片盒。
- 8.2 待测试包装片盒不能有破损、裂纹，并使用洁净的袋子包装。

## 9 试验步骤

### 9.1 背景测试

- 9.1.1 经计量检定合格的液体颗粒计数器，在每次使用前，必须作背景测试。
- 9.1.2 背景测试通过后方可使用，否则重新测试。

### 9.2 样品测试

- 9.2.1 根据不同尺寸的包装片盒确定浸取纯水用量，选取适当量程的烧杯。纯水用量见下表。

表 1 纯水用量

包装片盒型号	纯水用量 (毫升)			
	盒盖	盒底	盒芯	总计
100 毫米晶片包装片盒	300±10%	300±10%	400±10%	1000±10%
125 毫米晶片包装片盒	300±10%	300±10%	400±10%	1000±10%
150 毫米晶片包装片盒	350±10%	350±10%	500±10%	1200±10%
200 毫米晶片包装片盒	500±10%	500±10%	600±10%	1600±10%
300 毫米晶片包装片盒	400±10%	1200±10%	/	1600±10%

9.2.2 用纯水反复冲洗烧杯,装入适量的纯水做背景实验。直到冲洗到三种粒径数量能达到以下要求:  $\geq 0.5$  微米的颗粒小于 2 个/毫升;  $\geq 0.3$  微米的颗粒小于 5 个/毫升;  $\geq 0.2$  微米的颗粒小于 10 个/毫升,将这一结果作为空白值。倒去烧杯中的水,使烧杯保持干净,用于收集包装片盒浸取液。

9.2.3 用量筒和秒表,调节 6.1 软管纯水流速为  $135 \pm 5$  毫升每分钟,保持此流速。

9.2.4 将包装片盒样品放置在桌面上,手持软管放出纯水,软管出水口离样品表面小于 4 厘米,成“Z”字形移动,冲洗整个样品内表面。先冲洗盒盖;然后冲洗盒芯,当冲洗盒芯的时候,盒芯放置在盒底内部;最后取出盒芯,冲洗盒底。浸取液收集于盒盖或盒底后轻轻倾倒转移至 9.2.2 步骤已确定干净的烧杯中。直至 9.2.1 确定的纯水总计用量后停止收集,作为待测样。

9.2.5 颗粒计数器参数设置为每份水样共抽取 4 次测试,首次数据舍去,记录后三次各粒径颗粒数值。主要参考粒径通道为  $\geq 0.2$  微米,  $\geq 0.3$  微米,  $\geq 0.5$  微米的颗粒。

9.2.6 使用液体颗粒计数器测量空白试样中的颗粒数量。

9.2.7 使用液体颗粒计数器测量待测液中颗粒数量。

## 10 试验数据处理

10.1 样品表面颗粒数量结果可选一种或两种单位表示。

10.2 测试结果以个/  $\text{cm}^2$  为单位按公式 (1) 进行计算。

$$Q_{sn} = V_s (Q_s - Q_b) / A \dots \dots \dots (1)$$

式中:

$Q_{sn}$ ——样品表面颗粒数量 (个/  $\text{cm}^2$ );

$V_s$ ——浸取液总体积 (mL);

$Q_s$ ——三次测得的测试样液颗粒数量的平均值 (个/mL);

$Q_b$ ——三次测得的空白试样颗粒数量的平均值 (个/mL);

$A$ ——样品的内表面积 ( $\text{cm}^2$ );

10.3 测试结果以个/10mL 为单位按公式 (2) 进行计算。

$$Q_{vn} = (Q_s - Q_b) * 10 \dots \dots \dots (2)$$

式中:

$Q_{vn}$ ——测试样液颗粒数量 (个/ 10mL)

$Q_s$  — 三次测得的测试样液颗粒数量的平均值 (个/mL)

$Q_b$  — 三次测得的空白试样颗粒数量的平均值 (个/mL)

## 11 精密度

实验室内和实验室间在重复性条件和再现性条件下获得的三次独立测试结果的测定值，其相对标准偏差应不大于表2所列允许相对标准偏差。

表2 允许相对偏差

颗粒粒径通道 $\mu\text{m}$	实验室内允许相对偏差 %	实验室间允许相对偏差 %
$\geq 0.2$	30	60
$\geq 0.3$	30	40
$\geq 0.5$	30	40

## 12 试验报告

试验报告应包括下列内容：

- a) 产品名称、规格、来源及生产厂家；
- b) 本文件编号；
- c) 颗粒计数器的型号与生产厂家；
- d) 浸取液抽样体积；
- e) 测试结果读数，测量单位；
- f) 测试日期。