

中华人民共和国有色金属行业标准

YS/T 28—202X
代替 YS/T 28-2015

硅片包装和标志

Package and labeling for silicon wafers

(预审稿)

202X - XX - XX 发布

202X - XX - XX 实施

前 言

本文件按照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。本文件代替YS/T 28-2015《硅片包装》，与YS/T 28-2015相比，除结构调整和编辑性改动外。主要技术变化如下：

- a) 将文件名称“硅片包装”更改为“硅片包装和标志”，并更改了英文译名（见2015年版的文件名称）；
- b) 在“范围”中增加了标志、运输、贮存的要求，增加了适用对象硅单晶腐蚀片（见第1章）；
- c) 在“规范性引用文件”中增加了“YS/T 1167《硅单晶腐蚀片》、GB/T 25915.1《洁净室及相关受控环境 第1部分：按粒子浓度划分空气洁净度等级》、GB/T 29508《300mm硅单晶切割片和磨削片》和GB/T 35310《200mm硅外延片》”，删除了GB 50073《洁净厂房设计规范》（见第2章）；
- d) 在“术语和定义”中增加了“PP圆盒”（见3.4）；
- e) 增加了标志、运输和贮存的干扰因素（见第4章）；
- f) 增加了硅单晶腐蚀片的包装、标志、运输和贮存的干扰因素（见4.2）；
- g) 增加了硅单晶腐蚀片的包装环境要求（见5.1）；
- h) 增加了硅单晶腐蚀片包装需要的包装材料（见5.2.2）；
- i) 增加了硅单晶研磨片的包装材料：塑料盒（见5.2.3）；
- j) 删除了洁净包装步骤中的标签和标识应包括的内容（见5.3.1b、5.3.1e、5.3.1g，2015年版的5.3.1b、5.3.1e、5.3.1g）；
- k) 增加了硅单晶腐蚀片的包装方法（见5.3.2）；
- l) 删除了硅研磨片包装步骤中的标签和标识应包括的内容（见5.3.3d、5.3.3f，2015年版的5.3.2d、5.3.2f）；
- m) 删除了太阳能电池用硅片包装步骤中的标签和标识应包括的内容（见5.3.4d，2015年版的5.3.3d、5.3.3f）；
- n) 增加了质量证明书的内容应符合GB/T 35310、GB/T 29508和YS/T 1167的要求（见5.4.1）；
- o) 更改了装箱单应包括的内容（见5.4.2，2015年版的5.4.2）；
- p) 增加了“标志”应包括的内容（见第6章）；
- q) 增加了“运输”应包括的内容（见第7章）；
- r) 增加了“贮存”应包括的内容（见第8章）。

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。本文件由全国有色金属标准化技术委员会（SAC/TC 243）提出并归口。

本文件起草单位：浙江海纳半导体股份有限公司、

本文件主要起草人：

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——1992年首次发布，YS/T 28-1992；

——2015年第一次修订，YS/T 28-2015；

——本次为第二次修订。

硅片包装和标志

1 范围

本文件规定了硅片包装、标志、运输和贮存的要求。本文件适用于硅单晶抛光片、硅外延片、SOI硅片、硅单晶腐蚀片、硅单晶研磨片(简称硅研磨片)、太阳能电池用硅片等的包装、标志、运输和贮存。其他晶片(如碳化硅抛光片等)包装、标志、运输和贮存的要求可参照使用。

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。

YS/T 1167	硅单晶腐蚀片
GB/T 12964	硅单晶抛光片
GB/T 12965	硅单晶切割片和研磨片
GB/T 14139	硅外延片
GB/T 14264	半导体材料术语
GB/T 25915.1	洁净室及相关受控环境 第1部分:按粒子浓度划分空气洁净度等级
GB/T 26071	太阳能电池用硅单晶片
GB/T 29055	太阳能电池用多晶硅片
GB/T 29506	300mm硅单晶抛光片
GB/T 29508	300mm硅单晶切割片和磨削片
GB/T 35310	200mm硅外延片

3 术语和定义

GB/T 14264界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

洁净包装 clean package

用专用的运输片盒对抛光片、外延片、SOI等晶片进行包装,使其在运输、贮存过程中避免颗粒、金属及有机物等对片盒中晶片的沾污。

3.2

结合胶带 seam tape

有粘附层的胶带,用于密封晶片盒的底和盖之间的接口。

3.3

片盒 wafer box

由一个盒底和一个盒盖组成的封闭容器，其中带有装载晶片的片篮，一起组成一套晶片片盒。用于贮存和运输晶片。

3.4

PP 圆盒 polypropylene round box

PP是聚丙烯的缩写，是一种性能优良的热塑性合成树脂的简称。圆盒是由一个圆筒形盒底和一个盒盖组成的封闭容器，用于贮存和运输硅片。

3.5

内包装袋 inner bag

封装专用片盒的内层包装袋，通常采用洁净的塑料袋。

3.6

外包装袋 outer bag

将已封装内包装袋的专用片盒再次封装用的外层包装袋，通常采用防潮、防静电的铝箔袋。

3.7

外包装箱 outer carton

运输装有多个双层封装专用片盒的纸箱。

3.8

EPP 材料 expanded polypropylene

EPP是发泡聚丙烯的缩写，是一种新型泡沫塑料的简称。

3.9

EPE 材料 expandable polyethylene

可发性聚乙烯，又称珍珠棉，是非交联闭孔结构。它是以低密度聚乙烯（LDPE）为主要原料挤压生成的高泡沫聚乙烯制品。

3.10

EPS 材料 expandable polystyrene

可发性聚苯乙烯（EPS）通称聚苯乙烯和苯乙烯系共聚物，是一种树脂与物理性发泡剂和其他添加剂的混合物。

3.11

时间雾 time dependent haze, TDH

经洁净封装后的硅抛光片表面随时间的延迟，由于各种原因导致表面生成了一层雾状，严重时在目检灯下看到的各种颜色的雾。

4 干扰因素**4.1 硅抛光片、外延片、SOI 等晶片的洁净包装、标志、运输和贮存的干扰因素**

- 4.1.1 装载经过清洗、检验合格的硅片应使用专用片盒，且该片盒也应经过专用设备的清洗、干燥，以保证片盒不会对其中的硅片造成损伤和沾污。专用片盒的制备材料应保证尽可能减少有机或无机析出物，同时应保证其规格尺寸与硅片规格尺寸相匹配。
- 4.1.2 缠绕片盒底与片盒盖接缝处的结合胶带应使用可以在洁净室使用的材料，且使用时尽可能避免对操作员和洁净室设备等带来沾污。
- 4.1.3 内包装袋应经过处理，达到能在 GB/T 25915.1 规定的不低于 2 级的洁净室使用的要求。
- 4.1.4 外包装袋应能隔绝外部的潮气和静电。
- 4.1.5 包装袋在运输和贮存过程中因各种原因造成漏气、破损都可能会给其中的硅片带来沾污。
- 4.1.6 在封装过程中，应保证专用片盒不因充气或真空而变形，否则将造成片盒开启困难，也会造成其中硅片与片盒接触处的沾污、划伤、崩边，甚至破碎。
- 4.1.7 当片盒内出现崩边或碎片时，晶渣或碎片会造成对片盒内其他硅片划伤或沾污。
- 4.1.8 片盒及其中片篮的反复使用可能因其机械完整性或洁净度问题给硅片带来损伤或沾污。
- 4.1.9 不合理的包装操作过程，可能给硅片或片盒等带来沾污，特别是专用硅片运输片盒的装片和盖盒以及密封装盒过程都可能直接带来硅片的沾污。
- 4.1.10 包装时，不适宜的环境湿度可能会造成硅片贮存后的时间雾，甚至形成色斑。
- 4.1.11 包装时环境的洁净度也会给硅片表面带来影响，特别是专用硅片运输片盒密封装盒以及之前的过程应根据对产品表面的要求选择相应的洁净室，推荐在 GB/T 25915.1 规定的不低于 2 级的洁净室进行。
- 4.1.12 外包装箱内应填充，否则可能会造成片盒在运输过程中晃动，造成硅片损伤。
- 4.1.13 对包装使用的标签用纸、标签上标识的印刷材料、标签背面的不干胶应使用可以在洁净室使用的材料，以减少对硅片和洁净室的沾污。
- 4.1.14 硅片在运输过程中应注意减震、防潮，装卸时不得抛扔。
- 4.1.15 硅片在贮存时应保证环境清洁、干燥、温度适宜。

4.2 硅单晶腐蚀片的包装、标志、运输和贮存的干扰因素

- 4.2.1 PP 圆盒的制备材料应保证尽可能减少有机或无机析出物，同时应保证其规格尺寸与硅片规格尺寸相匹配。圆盒内部衬上一圈泡沫垫后，一般比硅片直径大 2mm~4mm 为宜。过小不容易装片，过大容易造成硅片滑动。
- 4.2.2 隔片用的洁净纸应没有纸屑、纤维及油渍的析出，防止粘在硅片表面形成二次沾污。
- 4.2.3 包装时，过高的环境湿度可能会造成硅片表面形成一层水雾，再次打开后易吸附环境中的尘埃，形成二次沾污，推荐在湿度 70% 以下的环境中包装。
- 4.2.4 包装时环境的空气洁净度也会给硅片表面带来影响，推荐在 GB/T 25915.1 规定的不低于 5 级的洁净室进行。
- 4.2.5 硅片在运输过程中应注意减震、防潮，装卸时不得抛扔。
- 4.2.6 硅片在贮存时应保证环境清洁、干燥。

4.3 硅研磨片的包装、标志、运输和贮存的干扰因素

- 4.3.1 包装硅研磨片用的包装纸、隔纸应尽可能减少纸屑或纤维的析出，防止粘在硅片表面形成二次沾污。
- 4.3.2 包装盒的大小应适中，一般比硅片直径大 0.2mm~0.5mm 为宜。过小则容易在包装过程中压碎硅片，过大则容易在后续运输过程中使硅片晃动，造成碎片。
- 4.3.3 包装盒应紧实致密，否则容易析出包装材料的细小颗粒，粘附在硅片表面，形成二次沾污。

- 4.3.4 包装时,过高的环境湿度可能会造成硅片表面形成一层水雾,再次打开后易吸附环境中的尘埃,形成二次沾污,推荐在湿度70%以下的环境中包装。
- 4.3.5 包装时环境的空气洁净度也会给硅片表面带来影响,推荐在GB/T 25915.1规定的不低于5级的洁净室进行。
- 4.3.6 硅片在运输过程中应注意减震、防潮,装卸时不得抛扔。
- 4.3.7 硅片在贮存时应保证环境清洁、干燥。

4.4 太阳能电池用硅片的包装、标志、运输和贮存的干扰因素

- 4.4.1 包装太阳能硅片用的隔纸或隔板应尽可能减少纸屑或纤维的析出,防止粘在硅片表面形成二次沾污。
- 4.4.2 缓冲材料或包装盒的尺寸应与硅片规格尺寸相匹配。过小则容易在包装过程中压碎硅片,过大则容易在后续运输过程中使硅片晃动,造成碎片。
- 4.4.3 包装后应检查硅片四边是否整齐、不滑动,避免凹凸不平,造成缺角等,如有异常应重新进行包装。
- 4.4.4 填充材料时应保证硅片没有晃动现象。
- 4.4.5 包装时,过高的环境湿度可能会造成硅片或包装材料表面形成一层水雾,再次打开后易吸附环境中的尘埃,形成二次沾污,推荐在湿度70%以下的环境中包装。
- 4.4.6 包装时环境的空气洁净度也会给硅片表面带来影响,推荐在GB/T 25915.1规定的不低于6级的洁净室进行。
- 4.4.7 硅片在运输过程中应注意减震、防潮,装卸时不得抛扔。
- 4.4.8 硅片在贮存时应保证环境清洁、干燥。

5 包装

5.1 包装环境

硅片的包装环境应符合表1的规定,其中空气洁净度等级应符合GB/T 25915.1的规定。

表1 包装环境

项目	要求		
	洁净包装	硅研磨片、硅单晶腐蚀片包装	太阳能硅片包装
空气洁净度等级	不低于2级	不低于5级	不低于6级
温度/℃	20~26	20~26	16~30
相对湿度	30%~60%	≤70%	≤70%

5.2 包装材料

- 5.2.1 洁净包装需要的包装材料有:聚丙烯密封片盒、结合胶带、内包装袋、外包装袋、外包装箱等。
- 5.2.2 硅单晶腐蚀片包装需要的包装材料有:PP圆盒、泡沫垫、洁净纸、外包装箱、填充材料等。

5.2.3 硅研磨片包装需要的包装材料有：塑料盒或泡沫盒、洁净包装纸或洁净塑料袋、泡沫塞垫、外包装箱、包装带等。

5.2.4 太阳能电池用硅片包装需要的包装材料有：无尘纸、塑封膜、EPP/EPE 缓冲材料或 EPS 泡沫包装盒、胶带、纸箱、托盘或木箱、缠绕膜等。

5.2.5 包装时应用的片盒、塑料盒或泡沫盒、胶带、洁净包装纸、包装袋、纸箱、包装带等包装材料应符合所在国家有害物质的法律法规要求。

5.2.6 包装时使用的材料均不应使硅片产生二次沾污。

5.2.7 包装时使用的包装盒、外包装箱应能承受 3 层以下同类型满包装的承压而使硅片无破损。

5.3 包装方法

5.3.1 硅抛光片、外延片、SOI 等晶片的洁净包装按下列步骤进行：

- a) 在洁净室内将装有硅片的专用硅片运输片盒扣好，沿片盒的盒底与盒盖的接缝处缠绕一圈洁净室用结合胶带，保证片盒密封；
- b) 在专用片盒的规定位置贴上产品标签；
- c) 将贴好标签的专用片盒装入内包装袋中，并进行充气或真空封装；
- d) 将内包装袋装入外包装袋内，并进行充气或真空封装，或可根据客户要求在外包装袋中放入干燥剂；
- e) 在外包装袋的规定位置贴上产品标签；
- f) 完成了 a) ~e) 之后的包装可在非洁净区域进行。将用外包装袋封好的片盒逐一放入一定规格的外包装箱内，并采取防震、防潮措施，避免运输途中因震动、碰撞、挤压等造成片盒包装袋或片盒的破损，带来对硅片的沾污，包装箱内应放有装箱单、质量证明书等；
- g) 包装箱外侧应贴有装箱标签，以便迅速核对收货和发货厂家、发货日期、产品数量等信息。

5.3.2 硅单晶腐蚀片的包装按下列步骤进行：

- a) 在洁净 PP 圆盒内部衬上一圈泡沫垫，底部铺上一层泡沫垫，再放一张洁净纸；
- b) 将硅单晶腐蚀片平放在洁净纸上，每放 1 片隔一张洁净纸；
- c) 硅片叠放完成后，在最顶上的洁净纸上方铺上泡沫垫，叠放高度与圆盒沿口平齐，盖好盒盖并旋紧，要求硅片紧实不松动，避免硅片在运输中晃动导致损伤；
- d) 在 PP 圆盒顶部中间位置贴上标签；
- e) 将 PP 圆盒装入外包装箱，上下及边缘用填充材料塞紧，满箱后用塑料胶带进行封箱。包装箱内应放有装箱单、质量证明书等；
- f) 包装箱外侧应贴有装箱标签，以便迅速核对收货和发货厂家、发货日期、产品数量等信息。

5.3.3 硅研磨片的包装按下列步骤进行：

- a) 在洁净塑料盒或泡沫盒内衬上柔软洁净的包装纸或塑料袋；
- b) 硅研磨片按每 50 片隔一张滤纸或洁净纸，或根据客户要求数量进行隔片；
- c) 将硅研磨片放入包装纸或塑料袋中，包好包装纸或扎好塑料袋；
- d) 塑料盒或泡沫盒两端用泡沫塞垫塞紧，盖好盒盖，沿盒与盒盖接缝处缠绕一圈塑料胶带纸封口，在盒上贴上产品标签；
- e) 把塑料盒或泡沫盒装入外包装箱，边缘用填充材料塞紧，贴上胶带封箱。外包装箱内应放有装箱单、质量证明书等。包装箱外侧应贴有装箱标签，以便迅速核对收货和发货厂家、发货日期、产品数量等信息。

5.3.4 太阳能电池用硅片的包装方法按下列步骤进行：

- a) 取相同规格、厚度、等级的硅片，以 100 片为单位，前后各放一张与硅片大小相同、干净的隔纸或隔板；
- b) 将包装好的硅片放入包装盒内，硅片放置整齐，组与组之间用缓冲材料隔开；
- c) 包装盒两端内侧用缓冲材料塞紧，避免硅片在运输中晃动导致损伤；
- d) 盖好盒盖，沿盒与盒盖接缝处缠绕一圈塑料胶带封口，在包装盒顶部指定位置贴上标签；
- e) 将包装盒装入纸箱，在最后一盒底部位置放入提拉专用带或绳，满箱后用塑料胶带进行封箱。
- f) 打印装箱单，张贴在纸箱外指定位置；
- g) 发货组托要求由供需双方协商确定。

5.4 包装随行文件

5.4.1 质量证明书，其内容应符合 GB/T 12964、GB/T 12965、GB/T 14139、GB/T 35310、GB/T 26071、GB/T 29055、GB/T 29506、GB/T 29508、YS/T 1167 的要求。

5.4.2 装箱单，应包括下列内容：供方名称、需方名称、产品名称、箱号、产品批号、产品数量、产品主要参数（例如尺寸、厚度、电阻率等）、订单号、日期，如有其他要求由供需双方协商确定。

6 标志

6.1 内包装标志

在专用片盒、外包装袋、PP圆盒、塑料盒和泡沫盒的规定位置贴上产品标签，标签内容应包括：产品名称、产品批号、产品数量、产品主要参数（例如尺寸、厚度、电阻率等）、出厂日期，如有其他要求由供需双方协商确定；

6.2 外包装标志

包装箱外侧应贴有装箱标签，装箱标签内容应含括：供方名称、需方名称、产品名称、箱号、产品批号、产品数量，如有其他要求由供需双方协商确定。箱号与产品批号的对应关系应与装箱单内容一致。箱体上应有“小心轻放”、“防腐”、“防潮”、“易碎”等字样或标识。

7 运输

产品在运输过程中应轻装轻卸，勿压勿挤，并采取防震、防潮措施。

8 贮存

产品应贮存在清洁、干燥的环境中。硅抛光片、外延片、SOI等晶片的贮存应对温度和湿度加以管控。