

ICS 81.040.30
Q 35
备案号:55988—2016

JC

中华人民共和国建材行业标准

JC/T 2372—2016

集成电路用石英舟

Quartz boats for IC industry

2016-07-11 发布

2017-01-01 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—2009 给出的规则起草。

本标准由中国建筑材料联合会提出。

本标准由全国工业玻璃和特种玻璃标准化技术委员会(SAC/TC 447)归口。

本标准负责起草单位：上海强华石英有限公司。

本标准参加起草单位：上海华虹宏力半导体制造有限公司、杭州大和热磁电子有限公司、久智光子材料科技有限公司。

本标准主要起草人：高君、林红斌、杨军、吴长明、周利明、张葆青、周文华、白凤茹。

本标准为首次发布。

集成电路用石英舟

1 范围

本标准规定了集成电路用石英舟的术语和定义、分类和标记、材料、要求、试验方法、检验规则以及标志、清洗、包装、运输和贮存。

本标准适用于集成电路制造工艺用 8 英寸及以下的石英舟制品，包含立式石英舟及卧式石英舟。

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 3284 石英玻璃化学成分分析方法

JC/T 2205 石英玻璃术语

3 术语和定义

JC/T 2205 界定的术语和定义适用于本文件。

4 分类和标记

4.1 分类

按照集成电路制造工艺中对石英舟材料杂质元素含量的要求分为标准级石英舟(S 级)和高纯级石英舟(H 级)。

4.2 标记

按产品的分类、名称、产品图号、生产批号和标准编号和检验员编号的顺序标记。

示例：符合 JC/T 2372—2016，图号为 XXXX，生产批号为 20111215-001，检验员编号为 01 的标准级石英舟的标记为：

S-石英舟-XXXX-201111215-001-JC/T 2372—2016-01

5 材料

材料选用标准级和高纯级石英原材料。

6 要求

6.1 长度、宽度、高度、直径偏差

石英舟的长度、宽度、高度、直径偏差应符合表 1 的规定，其他未注明偏差尺寸参照 B 级。

表1 长度、宽度、高度、直径偏差

单位为毫米

级别	长度、宽度、高度、直径尺寸范围					
	≤6	7~30	31~100	101~400	401~1 000	1 001~2 000
A	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.5	±1.0
B	±0.5	±0.5	±0.8	±1.5	±2.0	±3.0
注1：A级——机床精密加工尺寸。例如：磨削及有模具定位的相关尺寸。 注2：B级——手工加工尺寸。例如：焊接、手工研削。						

6.2 槽部尺寸偏差

石英舟槽部示意图见图1，槽部尺寸偏差应符合表2的规定。

单位为毫米

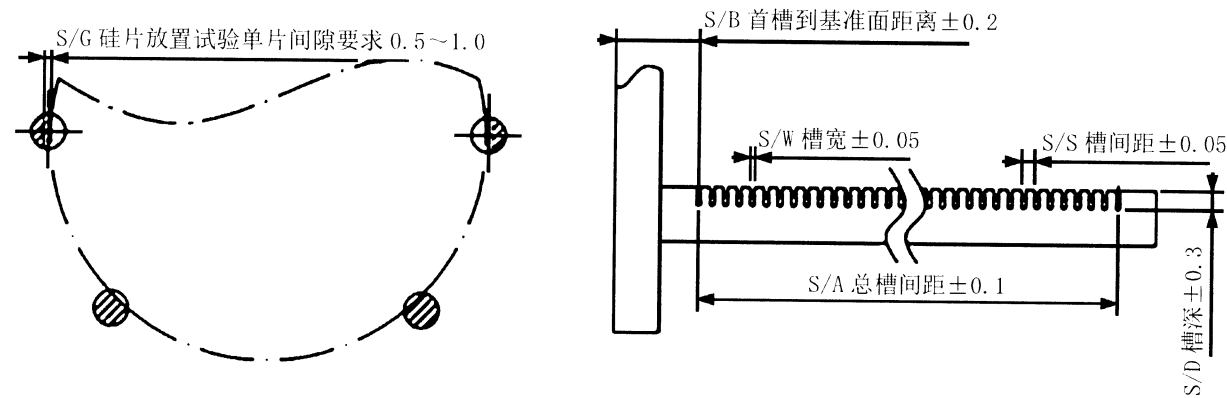


图1 槽部尺寸示意图

表2 槽部尺寸偏差

单位为毫米

偏差类别	名称	槽宽	槽间距	总槽间距	槽深	首槽到基准距离	硅片放置测试单边间隙要求
	符号	S/W	S/S	S/A	S/D	S/E	S/G
制品偏差		±0.05	±0.05	±0.1	±0.3	±0.2	0.5~1.0

6.3 形位偏差

石英舟的形位偏差应符合表3的规定。

表3 形位偏差

单位为毫米

形位偏差类别	名称	垂直度	平行度	平面度	对称度
	符号	⊥	//	▱	≡
制品偏差	A级	0.15	0.2	0.1	0.1
	B级	1.0	0.5	0.2	0.6
注：A级、B级的定义同表1。					

6.4 外观质量

石英舟的外观质量应符合表 4 的规定。

表4 外观质量

项 目	要 求			
气泡、破皮气泡、 气 线、破皮气线、	尺寸范围	宽度 mm	长度 mm	允许数量 个/m
		≤1.0	≤5	≤2
		≤0.5	≤3	≤3
		≤0.3	≤1	≤5
	通长气线和破皮气泡、破皮气线不准许。焊口处气泡距表面 1mm 深以上时，允许直径小于 0.5mm，每个焊接处数量不多于 3 个。气泡大小在壁厚方向尺寸不得超过壁厚的 1/3。直径或宽度小于 0.1 mm 的气泡或气线数量不计。			
色线、色斑	色斑颜色	直径尺寸 mm	允许数量 个/m	
	白 点	≤2.0	≤1	
		≤1.0	≤3	
		≤0.5	≤5	
	黑色	≤0.5	≤2	
		≤0.3	≤4	
	其他颜色	不允许		
划伤	宽度不大于 0.3 mm，深度不大于 0.1 mm，长度不大于 10 mm。 经抛光处理的划伤是允许的。			
析晶	片状析晶不允许，点状析晶按白点计。			
崩落	经抛光处理后的崩落在下述范围之内允许。 长度不大于 3 mm，深度不大于 1 mm；石英管崩落深度小于 1/3 壁厚。 基准面崩落，不允许。			
云雾	允许不明显的云雾存在。在封闭式腔体内，少量的白烟是允许的。			
揪痕	如在相关尺寸偏差的范围内，允许无明显凸凹的揪痕。			
炸裂、晶纹、生料颗粒、桔皮 、暗疤、	不允许。			
透明颗粒	每 100 cm ² 最多允许 20 个。			
波纹、沟棱	如在相关尺寸和形位偏差范围内允许存在。			

6.5 理化性能

6.5.1 杂质元素含量

标准级(S 级)和高纯级(H 级)石英舟的杂质元素含量应小于等于表 5 的要求。

表5 杂质元素含量(最大值) 单位为微克每克

等级	杂质元素含量										
	Al	Na	K	Li	Mg	Cu	Mn	Ca	Fe	Ti	B
S 级	21	2.50	3.00	2.00	1.00	0.50	0.24	2.00	0.80	2.00	1.00
H 级	19	0.30	1.00	0.40	1.00	0.50	0.24	2.00	0.80	2.00	0.20

6.5.2 应力

对于8英寸石英舟在应力仪(可检测检偏镜消光转动角)下检测的检偏镜消光转动角度应小于15度,8英寸以下石英舟在应力仪下通过观察产品各部位颜色判断,呈现均匀的蓝紫色光为合格。

7 试验方法

7.1 长度、宽度、高度、直径偏差

石英舟的长度、宽度、高度、直径尺寸的测量次数均为一次,实际测量值减公称尺寸为实际尺寸偏差。

- a) 长度和宽度偏差:用分辨率值小于等于0.01mm的数显游标卡尺和高度尺测量;
- b) 高度偏差:将产品放置在平整度不低于2级的大理石平台上,用分辨率小于等于0.01mm的高度尺进行测量;
- c) 直径偏差:用分辨率小于等于0.01mm的数显游标卡尺。

7.2 槽部尺寸偏差

7.2.1 槽间距、总槽间距、首槽到基准面距离的尺寸偏差

用分辨率小于等于0.01mm的三坐标测量机进行测量,在基准上取点建面建立沿舟长度方向的零件坐标系,然后分别测量得到第一组槽中心点坐标、第二组槽中心点坐标……最后一组槽坐标(同理可得到任意位置槽的中心坐标;如果基准面面积过小,可以用靠紧基准面的量块代替基准面)。仅对舟长度方向的坐标进行减法计算,即可得到要求的数据。

这些尺寸偏差的测量次数为一次。

7.2.2 槽宽的尺寸偏差

用分辨率小于等于0.01mm的塞规或塞尺进行测量,选取首槽、末槽及中间位置的一个槽共三处进行测量并记录。

7.2.3 槽深的尺寸偏差

该部分尺寸的检测于开槽后的部件检验时采用分辨率不低于被测参数偏差的三分之一的投影仪等量具进行测量,成品检验时用数显游标卡尺对是否使用了正确的槽棒进行确认,选取首槽、末槽及中间位置的一个槽共三处进行测量并记录。

7.2.4 硅片放置测试的尺寸偏差

8 英寸以下卧式石英舟使用厚度比槽宽的公称尺寸小 0.1 mm 的硅片或仿硅片进行测试, 8 英寸立式石英舟采用厚度小于 1 mm 的 8 英寸硅片或仿硅片进行测试。

石英舟卧式水平摆放时, 需沿舟长度方向取至少三处(平均间距)试验硅片左右间隙是否合适; 石英舟立式垂直摆放时, 需保证支撑硅片的所有石英槽棒与硅片背面均接触, 没有悬空的槽棒, 需沿舟高度方向取至少三处(平均间距)试验硅片。

7.3 形位偏差

用分辨率小于等于 0.01 mm 的三坐标测量机, 对形位偏差的要求进行测量。测量次数为一次。

7.4 外观质量

在白色或黑色衬底下用肉眼、数显游标卡尺及放大镜判断, 在 2 只额定功率不低于 40 W 的荧光灯下, 产品与光源距离不超过 600 mm 的条件下观察。需要读数判定的微小缺陷可借助带刻度的分辨率为 0.1 mm 放大镜(一般为 10 倍)读取。

7.5 理化性能

7.5.1 杂质元素含量

按 GB/T 3284 规定检验。试样应从石英舟上与硅片接触的部位截取。

7.5.2 应力

8 英寸石英舟应在应力仪下检测检偏镜消光转动角度, 8 英寸以下石英舟在应力仪检验台中心移动并旋转, 使视场中出现亮度最大的干涉色, 观察其呈现的颜色。

8 检验规则

8.1 检验分类

分为出厂检验和型式检验。

8.2 出厂检验

8.2.1 检验项目

进行 100% 检验, 检验项目包括长度、宽度、高度、直径偏差、槽部尺寸偏差、形位偏差、外观质量、应力。

8.2.2 判定规则

所有检验项目合格则判定该批产品合格, 否则判定为不合格。

8.3 型式检验

8.3.1 总则

有以下情况之一时, 应进行型式检验:

- a) 新产品投产或产品定型鉴定时;
- b) 正常生产, 每年进行一次。
- c) 原材料或工艺发生较大变化时, 可能影响产品质量时;

d) 产品停产 6 个月以上恢复生产时。

8.3.2 检验项目

包括本标准第 6 章规定的全部检验项目。采用首件检验的方式进行。

8.3.3 判定规则

所有检验项目合格则判定该批产品合格，否则判定为不合格。

9 标志、清洗、包装、运输和贮存

9.1 标志

每批产品出厂时应附有产品合格证，合格证上应注明：

- a) 产品分类；
- b) 产品名称；
- c) 产品图号；
- d) 生产批号；
- e) 标准编号；
- f) 检验员编号。

包装箱上应有储运图示标志，如“玻璃制品”、“小心轻放”、“请勿倒置”、“防潮”等字样或图形以及产品标记、厂名或商标。

9.2 清洗

产品在洁净环境(万级净化)下，首先使用 $(5 \pm 1)\%$ 的 HF 酸液浸泡清洗 5min~10min，再使用电阻率大于 15 M Ω 的超纯水进行清洗。

9.3 包装

产品在洁净环境(万级净化)下先单件包装，包装应满足防护、防尘的要求，避免产品的划伤、破损及污染。放入包装纸箱内，箱子上/下/左/右/前/后六个面全部填充海绵垫等减震防护，厚度至少 50mm。单件包装后如需再集装时，包装也应满足防护防尘的要求。产品包装随箱放入产品合格证及装箱单。装箱单应注明数量或重量、装箱日期等。

9.4 运输

在运输及搬运过程中要注意轻拿轻放，应有防雨措施。

9.5 贮存

产品应贮存在无有害气体、干燥清洁的室内。
