



中华人民共和国国家标准

GB/T 3352—2012

代替 GB/T 3352—1994, GB/T 3353—1995, GB/T 6628—1996

人造石英晶体 规范与使用指南

**Synthetic quartz crystal—
Specifications and guide to the use**

(IEC 60758:2008, MOD)

2012-11-05 发布

2013-02-15 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

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
人 造 石 英 晶 体
规 范 与 使 用 指 南
GB/T 3352—2012

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.gb168.cn

服务热线: 010-68522006

2013年3月第一版

*

书号: 155066·1-46244

版权专有 侵权必究

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 原生长人造石英晶体技术要求	4
4.1 标准值	4
4.2 要求和测量方法	6
4.3 标志	11
5 人造石英晶体制材技术要求	11
5.1 标准值	11
5.2 要求和测量方法	12
5.3 交货条件	12
6 人造石英晶体及其制材的检验规则	12
6.1 原生长人造石英晶体的检验规则	12
6.2 人造石英晶体制材的检验规则	14
7 人造石英晶体使用指南	14
7.1 概述	14
7.2 人造石英晶体的形状和尺寸	15
7.3 鉴定人造石英晶体质量的标准方法	15
7.4 检验人造石英晶体质量的其他方法	16
7.5 α 级别	17
7.6 仅定货时用的可选级别:包裹体、腐蚀隧道、Al 含量	17
7.7 定货	18
附录 A (资料性附录) 常用的包裹体抽样程序	27
附录 B (资料性附录) 包裹体密度计算举例	29
附录 C (资料性附录) 包裹体密度标准样品选取示例	30
附录 D (资料性附录) 点式卡尺的说明	31
附录 E (资料性附录) 红外吸收系数 α 值补偿	32
附录 F (资料性附录) 本标准与 IEC 60758:2008 技术性差异及其原因	35
参考文献	37
图 1 用 Z 切籽晶生长的人造石英晶体理想截面	18
图 2 石英晶体的轴和面的名称	19
图 3 AT 切、小菱面切、X 切、Y 切和 Z 切的晶片切割的典型示例	20

图 4	试验样品频率-温度特性	21
图 5	石英晶体轴和面的名称	21
图 6	用 X 轴向尺寸小的 Z 切籽晶生长的人造石英晶体	22
图 7	20 世纪 70 年代初人造石英晶体的红外吸收系数与 Q 值之间的关系示例	23
图 8	人造石英晶体制材的外形和尺寸(X 轴、Y 轴和 Z 轴方向).....	23
图 9	基准面角度偏差	24
图 10	相对于 Z 轴或 Z'轴尺寸的籽晶中心位置	25
图 D.1	点式卡尺	31
图 D.2	数字式点式卡尺	31
图 E.1	测量示意图	32
图 E.2	在 $\alpha_{3\ 500}$ 、 $\alpha_{3\ 585}$ 和 $\alpha_{3\ 410}$ 三个波数下, α 测量与平均值的关系曲线	34
表 1	包裹体密度级别	5
表 2	红外质量级别	5
表 3	腐蚀隧道密度级别	6
表 4	A 组(逐批检验)的试验条件及要求	13
表 5	B 组(逐批检验)的试验条件及要求	13
表 6	逐批检验的试验条件及要求	14
表 E.1	$\alpha_{3\ 585}$ 修正数据举例	33
表 E.2	$\alpha_{3\ 500}$ 修正数据举例	33
表 E.3	$\alpha_{3\ 410}$ 修正数据举例	34

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 3352—1994《人造石英晶体》、GB/T 3353—1995《人造石英晶体使用指南》和 GB/T 6628—1996《人造石英晶体制材》，与 GB/T 3352—1994、GB/T 3353—1995 和 GB/T 6628—1996 相比，主要变化如下：

- 增加了 17 条术语和定义；
- 原包裹体密度等级 I a 级改为 I b 级，重新规定 I a 级；
- 红外质量级别 Aa 级三个波数的极限值均有微调；
- 腐蚀隧道密度级别中删除 5 级，增加了 1a 级和 1aa 级；
- α 值的测量方法由只规定一种方法改为二种方法，可任选一种；
- 增加了用标准样品数据补偿 α 值测量值的方法；
- 修改了 GB/T 3352—1994 和 GB/T 6628—1996 的抽样方案；
- GB/T 3352—1994 附录 A 的内容写入标准正文，附录 A 改为《常用的包裹体抽样程序》；
- 增加了附录 B、附录 C、附录 D、附录 E 和附录 F。

本标准使用重新起草法修改采用 IEC 60758:2008《人造石英晶体 规范与使用指南》(英文版)。

本标准与 IEC 60758:2008 相比存在技术性差异，这些差异涉及的条款已通过在其外侧页边空白位置的垂直单线(|)进行了标示。附录 F 中给出了相应技术性差异及其原因的一览表。

本标准还作了下列编辑性修改：

- 压力的值和单位“ Atm ”换算为国际单位制的值和单位“ MPa ”；
- 角度“ 35.25° ”改为“ $35^\circ 15'$ ”；
- 附录 E 中表 E.3 第五行左侧的“0.214 8”改为“0.219 4”。

本标准由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本标准由全国频率控制与选择用压电器件标准化技术委员会(SAC/TC 182)归口。

本标准起草单位：北京石晶光电科技股份有限公司、中国电子材料行业协会压电晶体材料分会、中国电子技术标准化研究所、烁光特晶科技有限公司。

本标准主要起草人：赵雄章、章怡、李晓英、王晓刚、经和贞。

本标准代替了 GB/T 3352—1994、GB/T 3353—1995 和 GB/T 6628—1996。

GB/T 3352—1994 的历次版本发布情况为：

GB 3352—1982、GB/T 3352—1994；

GB/T 3353—1995 的历次版本发布情况为：

GB 3353—1983、GB/T 3353—1995；

GB/T 6628—1996 的历次版本发布情况为：

GB 6628—1986、GB/T 6628—1996。

人造石英晶体 规范与使用指南

1 范围

本标准规定了频率控制和选择压电元件用人造石英晶体原晶和制材的术语和定义、技术要求、测量方法、检验规则及使用指南。

本标准适用于制造频率控制和选择压电元件用人造石英晶体。

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 2421.1—2008 电工电子产品环境试验 概述和指南(IEC 60068-1:1988, IDT)

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划(GB/T 2828.1—2003, ISO 2859-1:1999, IDT)

GB/T 12273—1996 石英晶体元件 电子元器件质量评定体系规范 第1部分:总规范(IEC 1178-1:1993, IDT)

IEC 61994(所有部分) 频率控制和选择用压电与介电器件 术语(Piezoelectric and dielectric devices for frequency control and selection-Glossary)

3 术语和定义

IEC 61994 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

水热晶体生长法 hydrothermal crystal growth

在高温高压下,在水中的晶体生长。晶体生长过程被认为是在地壳内的地质变化过程。工业上的人造石英生长是在装有碱性溶液的高压釜中在超临界温度(330 ℃~400 ℃)和压力下(70 MPa~200 MPa)进行的。高压釜分为两个区域,在较高温区装有溶解用原料石英碎块,较低温区装有生长用的籽晶(见7.1.2)。

3.2

人造石英晶体 synthetic quartz crystal

用水热法生长的 α 石英单晶。它是原生长条件下的左旋或右旋晶体。

3.2.1

原生长人造石英晶体 as-grown synthetic quartz crystal

用水热法生长的 α 石英单晶。原生长是生长后未经任何加工(但用于质量控制的工序除外)的晶体状态,简称原晶。

3.2.2

原生长Y棒 as-grown Y-bar

用Y方向为最大尺寸的籽晶生长的晶体。