



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 39974—2021

---

## 钢水测氧用镁稳定氧化锆陶瓷元件

Magnesium partially stabilized zirconia ceramic element for  
oxygen measurement in molten steel

2021-05-21 发布

2021-12-01 实施

国家市场监督管理总局 发布  
国家标准化管理委员会

## 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。

本标准由全国工业陶瓷标准化技术委员会(SAC/TC 194)归口。

本标准起草单位：中国科学院上海硅酸盐研究所、佛山市标准化协会、山东国瓷功能材料股份有限公司、上海应用技术大学、娄底市安地亚斯电子陶瓷有限公司、国家电子陶瓷产品质量监督检验中心(湖南)、东莞市昌昇机械加工有限公司、上海敬开德精密陶瓷有限公司、山东工业陶瓷研究设计院有限公司。

本标准主要起草人：粘洪强、夏金峰、周国红、薛振海、杨柳慧、饶秀梅、杨爱民、司留启、张骋、康丁华、何衡平、郑海生、郭海根、单喆恺、陈常祝。



# 钢水测氧用镁稳定氧化锆陶瓷元件

## 1 范围

本标准规定了钢水测氧用镁稳定氧化锆陶瓷元件(简称“元件”)的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、储存和保管等。

本标准适用于钢水测氧用镁稳定氧化锆陶瓷元件。

## 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 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分:按接收质量(AQL)检索的逐批检验抽样计划

GB/T 5594.5 电子元器件结构陶瓷材料性能测试方法 体积电阻率测试方法

GB/T 25995 精细陶瓷密度和显气孔率试验方法

HG/T 2573 工业轻质氧化镁

QC/T 413—2002 汽车电气设备基本技术条件

YS/T 568.1—2008 氧化锆、氧化钪化学分析方法 氧化锆和氧化钪含量的测定 苦杏仁酸重量法

YS/T 568.2—2008 氧化锆、氧化钪化学分析方法 铁量的测定 磺基水杨酸分光光度法

YS/T 568.5—2008 氧化锆、氧化钪化学分析方法 钠量的测定 火焰原子吸收光谱法

## 3 技术要求

### 3.1 一般要求

元件应按规定程序批准的图样及技术文件制造,并应符合本标准的要求。

### 3.2 工作温度范围

元件的工作温度范围:1 500 ℃~1 750 ℃。

### 3.3 外观质量和尺寸精度

元件外观,不准许有肉眼可见的裂纹;崩口尺寸小于0.5 mm,且每个产品不能多于两个崩口。

元件内径、外径、高度、圆度和直线度按客户图纸要求。

### 3.4 元件理化性能

元件材料理化性能要求如表1所示。

表 1 元件理化性能要求

序号	项目	要求
1	MgO(质量分数)	3%~4%
2	ZrO <sub>2</sub> +HfO <sub>2</sub> +MgO(质量分数)	>99%
3	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (质量分数)	<0.01%
4	Na <sub>2</sub> O(质量分数)	<0.01%
5	体积密度	≥5.5 g/cm <sup>3</sup>
6	显气孔率	<5%
7	电导率(1 000 ℃)	≥1×10 <sup>-3</sup> S/m

### 3.5 抗热震性

元件进行从 1 000 ℃(保温 20 min)到室温 5 次风冷热震循环实验后,元件目测表面无裂纹。

## 4 试验方法

### 4.1 通用试验条件

按 QC/T 413—2002 中 4.1 的规定。

### 4.2 外观质量和尺寸精度

元件的外观质量采用目测法检验。用符合精度的量具直接测量制品的尺寸精度和形位公差。

### 4.3 元素含量

#### 4.3.1 (ZrO<sub>2</sub>+HfO<sub>2</sub>+MgO) 含量的测定

按 YS/T 568.1—2008 规定测定(ZrO<sub>2</sub>+HfO<sub>2</sub>)含量,按 HG/T 2573 规定测定 MgO 含量,最后将两者相加确定(ZrO<sub>2</sub>+HfO<sub>2</sub>+MgO)含量。

#### 4.3.2 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 含量的测定

按 YS/T 568.2—2008 规定测定。

#### 4.3.3 Na<sub>2</sub>O 含量的测定

按 YS/T 568.5—2008 规定测定。

### 4.4 体积密度和显气孔率的测定

采用和实际生产制品相同原料,相同成型和烧结工艺制备随炉样品,按 GB/T 25995 规定测定。

### 4.5 电导率

采用和实际生产制品相同原料,相同成型和烧结工艺制备样品,试验时使用铂浆制备电极,按照 GB/T 5594.5 规定测定。

4.6 抗热震性

元件进行从 1 000 ℃(保温 20 min)到室温 10 次风冷热震循环实验,重复 5 次后,样品目测表面无裂纹。

5 检验规则

5.1 出厂检验

出厂检验项目为外观质量、尺寸精度、密度、显气孔率和电导率。

5.2 型式检验

第 3 章规定的所有项目为型式检验项目。发生下列情况之一时将进行型式检验:

- a) 新产品或老产品异地生产的试制定型检验。
- b) 正式生产后,如结构、材料、工艺有较大改变而可能影响产品性能时。
- c) 产品停产 1 年以上恢复生产时。
- d) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时。
- e) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

5.3 抽样规则



5.3.1 组批

一批产品应由同一批原料在同一生产线上经相同工艺连续生产并被同时提交验收的一组产品构成,以 200 件为一批次,不足 200 件时仍可作为一批。

5.3.2 抽样

每批元件按 GB/T 2828.1 的规定进行验收。本标准推荐采用:

- 一般检查水平:Ⅱ;
- 接收质量限:AQL0.40-AQL4.0;
- 抽样方案:一次正常检查抽样方案。

5.4 判定规则

各检验项目均符合本标准规定的要求时,则判定该批产品合格。如有一项不合格,应从同一批产品中抽取双倍数量的产品对不合格项目进行复验。复验合格时,仍判该批产品合格;复验仍不合格时,则判定该批次产品不合格。

6 标志、包装、储存和保管

产品的标志、包装、储存和保管应按 QC/T 413—2002 中第 6 章的要求。