



中华人民共和国国家标准

GB/T 31568—2015

GB/T 31568—2015

热喷涂热障 ZrO_2 涂层 晶粒尺寸的测定 谢乐公式法

Standard test method for determination of
crystallite size of ZrO_2 coatings by Scherrer equation

中华人民共和国
国家标准
热喷涂热障 ZrO_2 涂层
晶粒尺寸的测定 谢乐公式法
GB/T 31568—2015

*

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(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)
网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238
读者服务部:(010)68523946
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

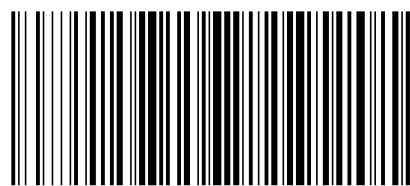
*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 22 千字
2015年5月第一版 2015年5月第一次印刷

*

书号: 155066·1-51520 定价 18.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 31568—2015

2015-05-15 发布

2016-01-01 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

参 考 文 献

[1] **ASTM D 5187:2010** Standard test method for determination of crystallite size(L_c) of calcined petroleum coke by X-ray diffraction

[2] **JIS H 7805:2005** Method for crystallite size determination in metal catalysts by X-ray diffractometry

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国金属与非金属覆盖层标准化技术委员会(SAC/TC 57)归口。

本标准起草单位:中国科学院上海硅酸盐研究所。

本标准主要起草人:程国峰、黄月鸿、阮音捷、曾毅、宋力昕。

表 C.3 (续)

<i>d</i> / Å	<i>2θ</i> / (°)	<i>I</i> _{rel}	<i>hkl</i>	<i>d</i> / Å	<i>2θ</i> / (°)	<i>I</i> _{rel}	<i>hkl</i>
3.639 0	24.440	10	011	1.545 8	59.773	8	131
3.164 7	28.174	100	—111	1.539 3	60.053	7	—203
2.840 6	31.467	68	111	1.509 5	61.365	5	311
2.622 6	34.159	21	200	1.495 9	61.982	5	—312
2.606 1	34.382	11	020	1.477 6	62.836	8	113
2.539 9	35.308	13	002	1.452 0	64.077	1	320
2.499 4	35.899	2	—201	1.448 5	64.248	2	230
2.342 5	38.395	1	—210	1.434 3	64.964	<1	032
2.334 0	38.540	4	120	1.426 1	65.382	2	—231
2.284 5	39.410	<1	012	1.420 0	65.698	6	023
2.252 7	39.989	<1	—211	1.416 5	65.882	4	—132
2.213 7	40.724	12	—112	1.361 5	68.910	1	231
2.191 8	41.149	5	201	1.349 3	69.618	<1	321
2.180 5	41.373	5	—121	1.339 8	70.188	<1	—322
2.020 3	44.825	7	211	1.325 3	71.069	2	—223
1.991 0	45.521	6	—202	1.321 6	71.298	4	—401
1.859 3	48.948	2	—212	1.311 3	71.948	1	400
1.848 1	49.265	18	220	1.308 8	72.102	1	—232
1.818 7	50.115	22	022	1.303 4	72.448	<1	040
1.803 8	50.558	13	—221	1.300 5	72.640	<1	312
1.782 9	51.192	5	—122	1.286 2	73.578	<1	—313
1.693 7	54.103	11	003	1.269 9	74.680	2	004
1.677 2	54.678	<1	221	1.264 6	75.044	4	140
1.660 7	55.269	11	122	1.245 4	76.408	1	—114
1.657 1	55.399	11	310	1.232 1	77.390	<1	330
1.652 4	55.569	9	—311	1.222 9	78.076	<1	401
1.643 9	55.881	6	031	1.212 7	78.864	1	033
1.610 0	57.166	7	—113	—	—	—	—

注：*d* 为晶面间距，*2θ* 为衍射角，*I*_{rel} 为相对衍射强度，*hkl* 为衍射晶面。

热喷涂热障 ZrO₂ 涂层 晶粒尺寸的测定 谢乐公式法

1 范围

本标准规定了应用 X 射线衍射谢乐公式法测定热喷涂热障 ZrO₂ 涂层试样中立方、四方、单斜三种相 ZrO₂ 晶粒尺寸的方法原理、测试条件及计算步骤等。

本标准适用于晶粒尺寸在 2 nm~100 nm 范围、内部无不均匀应变的试样。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

2.1

热障 ZrO₂ 涂层 thermal barrier ZrO₂ coatings

采用热喷涂制备工艺制备的 ZrO₂ 基的涂层材料。

2.2

晶粒 crystallite

内部分子、原子等有规律排列的微小单晶。

2.3

晶粒尺寸 crystallite size

L_{hkl}

晶粒在 (*hkl*) 晶面法线方向上的平均尺度。

2.4

半高宽 full width at half maximum of peak profile; FWHM

衍射峰峰高极大值一半处的峰宽。

3 方法原理

对试样照射 X 射线，测量所得到的衍射线，假设试样中没有晶体结构的不完整，则衍射线的宽化仅由晶粒的细化引起，可利用式(1)(谢乐公式)计算晶粒尺寸：

$$L_{hkl} = \frac{K\lambda}{\beta_{hkl} \cos\theta} \dots\dots\dots(1)$$

式中：

L_{hkl} ——晶粒在 (*hkl*) 晶面法线方向的平均尺度，单位为纳米(nm)；

K ——常数，与 *β_{hkl}* 的定义有关。当 *β_{hkl}* 定义为半高宽时，*K* =0.89；

λ ——实验所用的 X 射线波长，0.154 056 nm；

β_{hkl} ——由晶粒细化引起的试样某 (*hkl*) 晶面衍射峰的半高宽(需扣除背底)，单位为弧度(rad)；

θ ——(*hkl*) 晶面衍射峰的布拉格角，单位为度(°)。