

# 烧结金属多孔材料 氯化腐蚀性能的测定

## 编制说明

(征求意见稿)

# 烧结金属多孔材料 氯化腐蚀性能的测定行业标准编制说明

## 一、工作简况

### 1.1 任务来源

根据《工业和信息化部办公厅关于印发 2018 年第二批行业标准制修订和外文版项目计划的通知》（工信厅科[2022] 94 号）的文件精神，由成都易态科技有限公司负责制订有色金属行业标准《烧结金属多孔材料 氯化腐蚀性能的测定》，该项目计划编号为：2022-0237T-YS。按计划要求，本标准应在 2024 年完成。

### 1.2 方法简介

耐氯化腐蚀性能是表征烧结金属多孔材料耐腐蚀性能的指标之一，是衡量烧结金属多孔材料抵抗氯化腐蚀的能力。烧结金属多孔材料在应用于高温气体净化除尘等领域过程中受到氯气、氯化盐等含氯工况的腐蚀，本方法通过模拟工况条件，利用腐蚀增重原理，采用氯气腐蚀法或氯化盐热腐蚀法测试烧结金属多孔材料的抗氯化腐蚀性能。

氯气腐蚀法是将试样放入电阻加热炉中，当温度到达试验温度时，通入一定浓度的氯气，保温到试验要求的时间后降温，对比试样腐蚀前后的重量变化；氯化盐热腐蚀法是将试样埋入氯化盐中放入电阻加热炉中，在试验温度保温要求的时间后降温，对比试样腐蚀前后的重量变化。必要时还可通过测试试样腐蚀前后的孔隙性能，包括最大孔径、透气度等，以他们的变化率来表征烧结金属多孔材料的耐氯化腐蚀性能。

### 1.3 承担单位情况

成都易态科技有限公司（以下简称公司）成立于 2007 年，是以先进膜材料、膜分离技术创新为基础，以关键技术、绿色工艺为支撑的先进工艺装备系统提供商、碳中和解决方案服务商，是国家重点高新技术企业、工信部重点支持的国家专精特新“小巨人”企业及国家“绿色关键工艺系统集成应用-系统解决方案供应商”。公司金属膜材料、膜分离技术及工业前沿生产过程中高温烟气净化、腐蚀性液体净化绿色工艺为全球首创、国际领先，已广泛服务于客户的产业技术升级和减碳环保，为客户创造价值，帮助客户实现商业成功，通过客户的商业成功实现易态的商业成功。

公司通过自主创新，形成了以易态金属膜材料创新为核心的，包含膜材料技

术、膜元件制备技术、膜分离技术、设备技术、系统工艺技术、集成系统六位一体的原创性基础技术平台，进而打造了高温气体过滤技术、工艺性液体连续净化清洁生产技术和 PM2.5 治理及气态污染物治理技术三大核心技术平台，并以此为基础，成功建立起了基于客户需求的、能为客户创造价值的整体解决方案的应用平台，并构建了上述系列技术的理论体系和技术体系，申请专利技术 964 项(其中 PCT 专利 26 项)，国家四部委推荐目录 21 项，主导/参与标准 20 项，从而奠定了易态在绿色工艺领域从技术开发到工程化应用的整体领先和行业龙头的优势地位。

公司重点关注资源、能耗、污染并重的、且技术洼地和价值高地并存的工业前沿生产领域，通过把易态颠覆性创新的膜分离技术及绿色仿生工艺应用于工业前沿，带来人类技术全产业链的技术进步，实现产业升级、能源结构调整、矿产资源的高效利用、减碳和环保的协同，助力“碳达峰、碳中和”。

公司核心技术和绿色工艺，在能源结构调整方面，已广泛应用于太阳能（工业硅、多晶硅、封装玻璃）、储能材料（锂、黄磷、磷酸）、再生能源垃圾焚烧发电及垃圾热解发电、等领域；在工业生产绿色工艺减碳方面，已广泛应用到钢铁（含矿热炉）、高价值金属制备、火电、水泥、钛冶金、有色金属、煤化工等领域。公司成立以来，已在相关领域实现 400 余个成功的工程应用案例，特别是在工业硅、锂电等领域，率先采用了基于易态全球首创的 YT 金属膜、YT 高温过滤技术的“YT 环保岛”绿色工艺系统解决方案（高温脱硫+YT 高温超净除尘与中温脱硝一体化技术），该方案可有效解决太阳能及储能材料等行业除尘、脱硫、脱硝及热能和矿产资源高效深度利用的难题。在生态健康领域，易态核心技术及工艺可以对城市生活空间的进行灰霾治理、甲醛治理、杀毒杀菌，有效降低空气中 PM2.5 含量，提升空气质量，改善人民生活质量。

#### 1.4 参编单位及主要起草人工作情况

标准初稿起草过程中各参编单位给予了大力的支持帮助。西北有色金属研究院、广东省科学院工业分析检测中心、国合通用（青岛）测试评价有限公司提供了评价技术方案等技术支持。

标准主要起草人以及分工见下表。

标准主要起草人及分工

| 姓名 | 单位 | 分工 |
|----|----|----|
|----|----|----|



公司、西北有色金属研究院、有研亿金新材料有限公司、有研资源环境技术研究院（北京）有限公司、元能科技（厦门）有限公司、云南省产品质量监督检验研究院、中国有色桂林矿产地质研究院有限公司、中铝材料应用研究院有限公司、中伟新材料股份有限公司等 30 多家单位的 30 多位专家代表参加了会议。与会代表对本标准和编制说明的讨论稿进行了认真、细致的讨论，提出了修改意见和建议。编制组根据讨论的意见对标准进行修改，形成了标准征求意见稿。

### 1.5.2 征求意见阶段

2023 年 10 月，全国有色金属标准化技术委员会通过工作群、邮件向委员单位征求意见，并将征求意见资料在 [www.cnsmq.com](http://www.cnsmq.com) 网站上挂网。征求意见的单位包括主要生产、经销、使用、科研、检验等单位及大专院校，征求意见单位广泛且具有代表性，征求意见时间大于 2 个月。

### 1.5.3 审查阶段

### 1.5.4 报批阶段

标准编制组对标准文本和编制说明进行修改完善，形成标准报批稿报送至全国有色金属标准化技术委员会（SAC/TC 243），现上报至工业和信息化部审批、发布。

## 二、标准的编制原则、标准的主要内容与论据

### 2.1 标准编制原则

#### 1) 符合性

该标准制订的程序和格式严格按照 GB/T1.1、GB/T1.2、GB/T20001.4 和《有色金属冶炼产品、加工产品、化学分析方法国家标准、行业标准编写示例》的要求编写。

#### 2) 适用性

本标准适用于粉末冶金方法生产的烧结金属多孔材料，包括烧结金属粉末多孔材料、烧结金属纤维多孔材料及金属泡沫材料，以测定烧结金属多孔材料的氯化腐蚀性能。本标准的制订规范了烧结金属多孔材料氯化腐蚀性能的测定方法，简单易行，具有可操作性，有利于金属多孔材料生产及应用相关企业正确评价烧

结金属多孔材料的抗氯化腐蚀性能，为金属多孔材料生产单位、设计和应用单位提供性能数据。本标准充分反应了当前国内各研究、生产单位的检测技术水平，易于检测对比，便于生产应用。本标准的制订，可统一我国烧结金属多孔材料氯化腐蚀性能的测试方法，具有更好的操作性和规范性。

### 3) 先进性

目前国内外生产烧结金属多孔材料的企业很多，但对用于烧结金属多孔材料氯化腐蚀性能的测试还没有相应的检测规范与标准。本标准在参照国内技术水平的基础上制定，充分考虑相关生产企业、测试以及使用单位等各方面的意见和建议，体现了烧结金属多孔材料氯化腐蚀性能测定技术水平，同时，也体现了与国际先进水平接轨，对国内生产企业及相关行业的技术进步将产生积极的推动作用。

## 2.2 标准制定的主要内容与论据

### 2.2.1 标准制定的主要内容

1) 范围：本文件适用于粉末冶金方法生产的烧结金属多孔材料，包括烧结金属粉末多孔材料、烧结金属纤维多孔材料及金属泡沫材料；

2) 规范性引用文件：引用 GB/T 6682 规定了试验用水的要求；引用 GB/T 5249 和 GB/T 31909 分别规定了烧结金属多孔材料的最大孔径和透气度的测定方法；

3) 术语与定义：本文件无需要界定的术语和定义；

4) 原理：简单介绍了烧结金属多孔材料氯化腐蚀性能的测试方法原理；

5) 材料试剂：规定了氯化腐蚀性能试验用试剂的要求；

6) 仪器设备：规定了氯化腐蚀性能试验用的仪器设备的技术参数；

7) 样品：规定了氯化腐蚀性能试验用的样品形状、尺寸以及外观要求；

8) 试验步骤：详细规定了测试氯化腐蚀性能的试验步骤。

标准中设计了氯气实验室制备方法：采用浓盐酸和高锰酸钾为原料进行氯气的制备，采用饱和氯化钠融合和浓硫酸吸收氯气中的氯化氢气体和水分。

尾气吸收液的配置如下：为安全起见，按过饱和 20%配置所需的 NaOH 中和液。

9) 数据处理：规定了氯化腐蚀性能的计算公式以及测试结果的数值修约；

10) 试验报告：规定了试验报告的内容。

## 2.2.2 标准制定的论据

成都易态科技有限公司根据工况使用环境，经过大量试验，自行设计、建立了氯气、氯化盐腐蚀试验平台，用以评定烧结金属多孔材料抵抗氯化腐蚀的能力。

在标准制订过程中，结合客户对产品的使用情况对标准不断进行修改，形成了企业标准，测试了不同烧结金属多孔材料抗氯化腐蚀性能，获得了一些数据，测试的结果得到了委托单位和用户的认可。

成都易态科技有限公司在前期工作中将不同材质金属多孔材料分别进行氯气和氯化盐腐蚀实验，本标准中采用的氯气为实验室制备，评价工艺参数见标准，实验温度分别为 350℃、450℃，腐蚀时间为 8 h~40h。

表 1 为 烧结 3 代、6 代、8 代金属多孔材料在 450℃于氯化盐中腐蚀 40h 的实验结果。

表 1 不同多孔材料在 450℃下氯化盐中腐蚀 8~40h 的质量变化率

| 材料种类 | 8h/%   | 16h/%  | 24h/%  | 32h/% | 40h/% |
|------|--------|--------|--------|-------|-------|
| 3 代  | 0.018  | 0.054  | 0.564  | 0.779 | 0.882 |
| 6 代  | 0.059  | 0.568  | 1.08   | 1.56  | 1.75  |
| 8 代  | -0.291 | -0.382 | -0.441 | -1.64 | -1.80 |

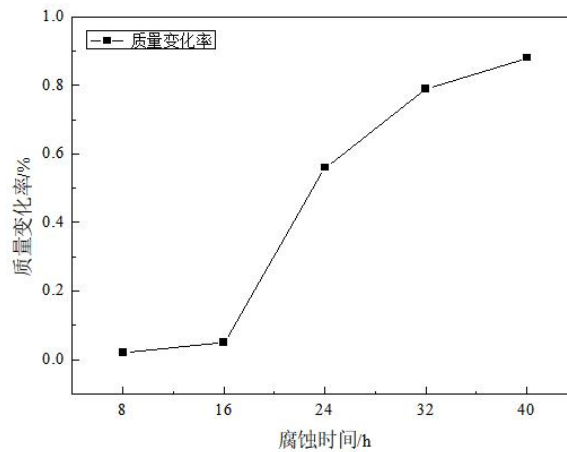


图 1 3 代多孔材料 450℃氯化盐腐蚀动力学曲线

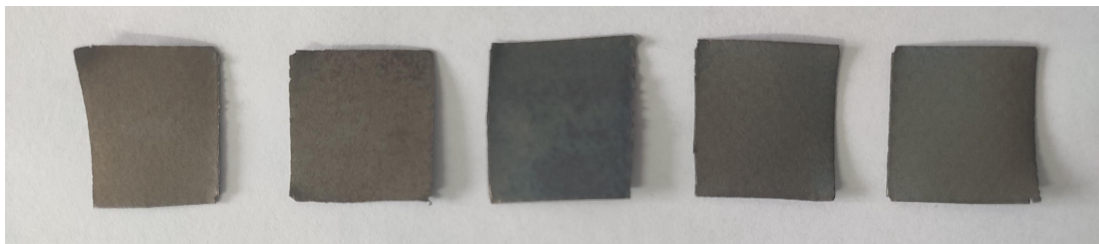


图 2 3 代多孔材料在 450℃氯化盐中腐蚀 8~40h 外观变化

图 1 所示为 3 代多孔材料在 450℃NaCl+KCl 氯化盐中质量随时间的变化曲线。由该曲线可知，腐蚀前 16h，3 代多孔材料质量增加缓慢，质量增重率由 8h 增重 0.018%到 16h 增重 0.054%，腐蚀 16h 后，质量迅速增长，呈抛物线增长趋势，腐蚀 40h 时，3 代多孔材料增重 0.882%。图 2 为 3 代多孔材料在 450℃氯化盐中腐蚀 8~40h 的外观变化，随着腐蚀时间增加，材料外观变化幅度较小，说明具备一定的抗腐蚀性能。

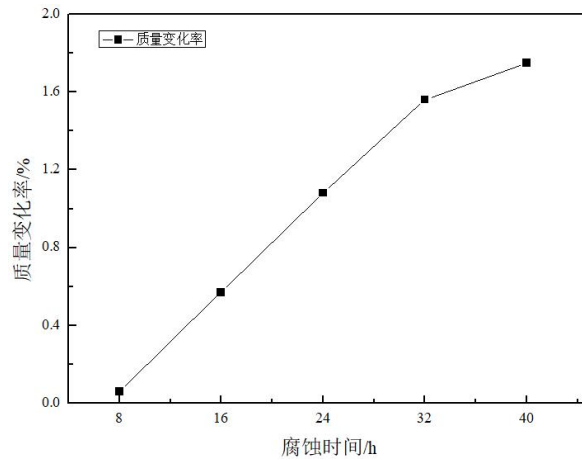


图 3 6 代多孔材料 450℃氯化盐腐蚀动力学曲线

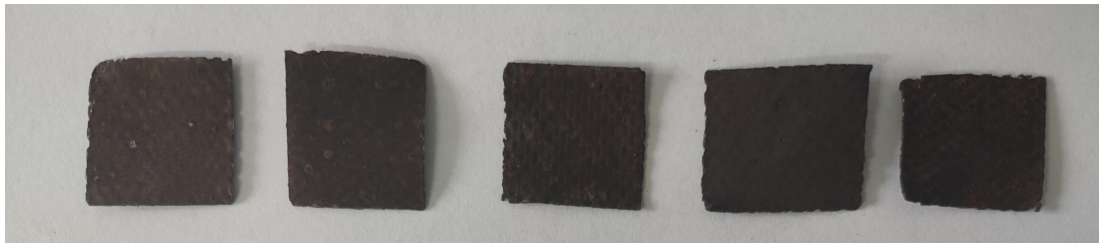


图 4 6 代多孔材料在 450℃氯化盐中腐蚀 8~40h 外观变化

图 3 所示为 6 代多孔材料在 450℃NaCl+KCl 氯化盐中质量随时间的变化曲线。由该曲线可知，腐蚀前 32h，6 代多孔材料的质量直线增长，且增长速率较快，由腐蚀 8h 增重 0.059%到腐蚀 32h 增重 1.56%，腐蚀 32h 后，质量增重变缓，腐蚀 40h 的增重率为 1.75%。图 4 为 6 代多孔材料在 450℃氯化盐中腐蚀 8~40h 的外观变化，可明显看出腐蚀 8h 后，样品表面有明显的腐蚀痕迹，样品颜色变化明显，腐蚀 40h 后，样品偏黑，说明 6 代多孔材料抗氯化盐腐蚀的性能相对较差。



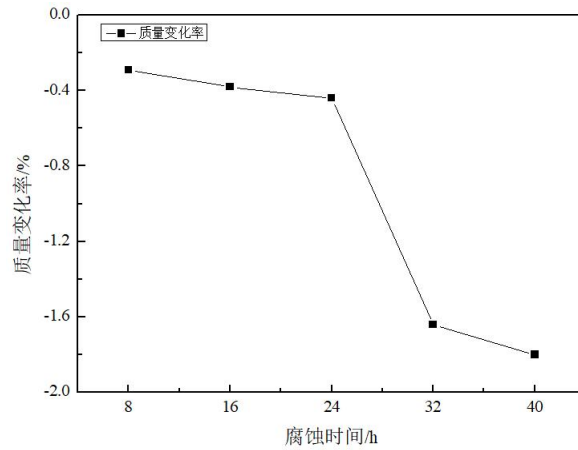


图 5 8 代多孔材料 450°C 氯化盐腐蚀动力学曲线

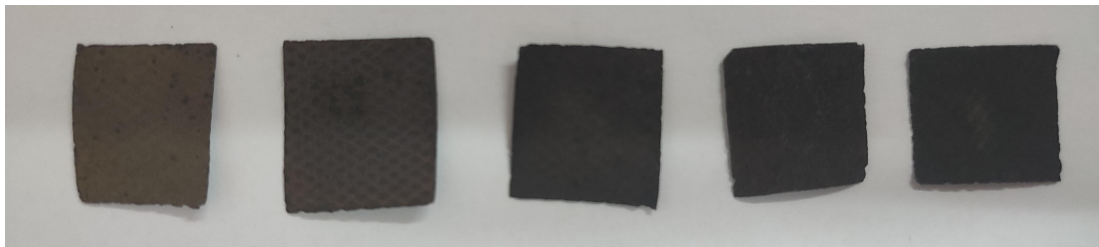


图 6 8 代多孔材料在 450°C 氯化盐中腐蚀 8~40h 外观变化

图 5 所示为 8 代多孔材料在 450°C NaCl+KCl 氯化盐中质量随时间的变化曲线。由该曲线可知，该材料在氯化盐腐蚀过程中的质量呈三段式变化，整体为减重趋势，失重原因：分析认为评价过程产生的氯化盐，在样品清洗过程中溶于水，造成样品重量减少所致。

腐蚀时间 8~24h，8 代多孔材料减重缓慢，由腐蚀 8h 减重 0.291% 到腐蚀 24h 减重 0.441%，腐蚀 24h 之后，8 代多孔材料的质量迅速降低，腐蚀 32h 时，减重率已达到 1.64%，之后，随腐蚀时间增加，8 代多孔材料的质量减重速率再次变缓，腐蚀 40h 时，减重率为 1.8%。图 6 为 8 代多孔材料在 450°C 氯化盐中腐蚀 8~40h 的外观变化，从图中可看出，腐蚀 8~40h，8 代材料的外观变化明显，逐步变为黑色，说明抗氯化盐腐蚀的性能相对较差。

表 2 为不同多孔材料在 350°C 氯气环境中腐蚀 40h 的质量变化。

表 2 不同多孔材料在 350°C 氯气环境中腐蚀 40h 的质量变化

| 材料种类     | 3 代  | 6 代  | 8 代  |
|----------|------|------|------|
| 40h 增重率% | 5.30 | 5.76 | 8.47 |

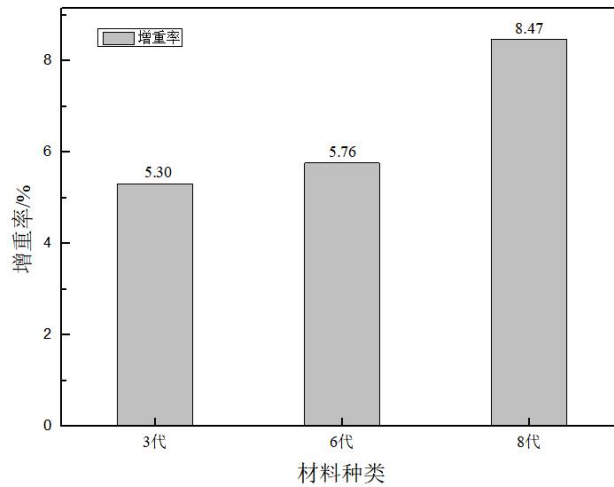


图 7 不同材料 350℃氯气腐蚀 40h 质量变化图

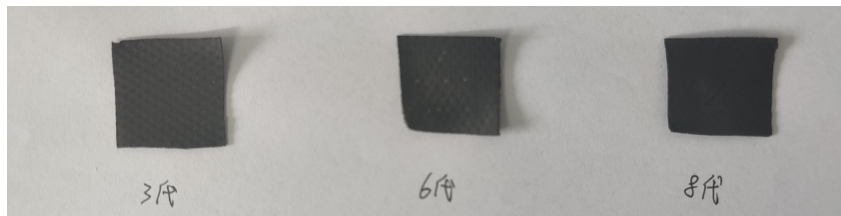


图 8 不同材料 350℃氯气腐蚀 40h 外观变化图

图 7 为根据表 2 数据绘制的不同材料 350℃氯气腐蚀 40h 的质量变化图，3 代、6 代、8 代多孔材料在 350℃氯气中腐蚀 40h 后，质量均增加，增重率分别为 5.3%、5.76%、8.47%，3 代多孔材料的抗氯气腐蚀性能相对较好，6 代接近，8 代较差，且从外观上看，8 代多孔材料比 3 代和 6 代变化更明显，基本变为黑色。

在上述氯化腐蚀评价条件下选定的膜材料应用于四氯化钛工程项目取得了成功，目前产品仍在应用，寿命达到 1 年以上。

编制小组调研了相关技术资料，收集、分析了几种材料的测试数据，总结了测试经验和教训，形成了相应的检测方法。标准对方法原理、试样、仪器设备、实验步骤、数据处理、允许差及试验报告等进行了详细表述。

### 2.2.3 试验验证

西北有色金属研究院（简称为西北院）、西部宝德科技股份有限公司（简称

为西部宝德)、广东省科学院工业分析检测中心(简称为广东分检中心)、安泰环境工程技术有限公司(简称为安泰环境)、国和通用(青岛)测试评价有限公司(简称为国和通用测评)、成都易态科技有限公司(简称为成都易态)等按照本标准的规定测试了烧结金属多孔材料的抗氯化腐蚀性能,提供了测试数据。

2023年9~10月,成都易态制备了尺寸20 mm × 10 mm × 2.5 mm的金属多孔材料,分发给西北院、西部宝德、广东分检中心、安泰环境、国和通用测评等按照本标准进行验证。

成都易态采用氯化盐热腐蚀法,将试样埋入75%NaCl+25%KCl的氯化盐中,升温速率为10°C/min,450°C ± 5°C下腐蚀24h。测试试验腐蚀前后的重量变化率,结果见表3。

表3 成都易态采用氯化盐热腐蚀法在450°C下腐蚀24h的实验结果

| 样品编号 | 试验温度<br>°C | 腐蚀前重量<br>m <sub>1</sub> /g | 腐蚀后重量<br>m <sub>2</sub> /g | 增重率<br>% | 设备型号                  |
|------|------------|----------------------------|----------------------------|----------|-----------------------|
| 1    | 450        | 4.1156                     | 4.1214                     | 0.141    | SX <sub>2</sub> -4-10 |
| 2    | 450        | 4.0876                     | 4.0924                     | 0.117    |                       |
| 3    | 450        | 4.0653                     | 4.0738                     | 0.209    |                       |

西北院采用氯化盐热腐蚀法,将试样埋入75%NaCl+25%KCl的氯化盐中,升温速率为10°C/min,450°C ± 5°C下腐蚀24h。测试试验腐蚀前后的重量变化率,结果见表4。

表4 西北院采用氯化盐热腐蚀法在450°C下腐蚀24h的实验结果

| 样品编号 | 试验温度<br>°C | 腐蚀前重量<br>m <sub>1</sub> /g | 腐蚀后重量<br>m <sub>2</sub> /g | 增重率<br>% | 设备型号      |
|------|------------|----------------------------|----------------------------|----------|-----------|
| 1    | 450        | 3.8658                     | 3.8669                     | 0.028    | KSL-1100X |
| 2    | 450        | 3.3459                     | 3.3465                     | 0.018    |           |
| 3    | 450        | 3.5362                     | 3.5369                     | 0.020    |           |

西部宝德采用氯化盐热腐蚀法,将试样埋入75%NaCl+25%KCl的氯化盐中,升温速率为10°C~20°C/min,450°C ± 5°C下腐蚀24h。测试试验腐蚀前后的重量变化率,结果见表5。

表 5 西部宝德采用氯化盐热腐蚀法在 450℃下腐蚀 24h 的实验结果

| 样品编号 | 试验温度<br>℃ | 腐蚀前重量<br>m <sub>1</sub> /g | 腐蚀后重量<br>m <sub>2</sub> /g | 增重率<br>% | 设备型号     |
|------|-----------|----------------------------|----------------------------|----------|----------|
| 1    | 450       | 3.0238                     | 3.0237                     | -0.003   | GWL-1400 |
| 2    | 450       | 3.2757                     | 3.2760                     | 0.009    |          |
| 3    | 450       | 3.4333                     | 3.4337                     | 0.012    |          |

广东分检中心采用氯化盐热腐蚀法，将试样埋入 75%NaCl+25%KCl 的氯化盐中，升温速率为 10℃~20℃/min，450℃±5℃下腐蚀 24h。测试试验腐蚀前后的重量变化率，结果见表 6。

表 6 广东分检中心采用氯化盐热腐蚀法在 450℃下腐蚀 24h 的实验结果

| 样品编号 | 试验温度<br>℃ | 腐蚀前重量<br>m <sub>1</sub> /g | 腐蚀后重量<br>m <sub>2</sub> /g | 增重率<br>% | 设备型号      |
|------|-----------|----------------------------|----------------------------|----------|-----------|
| 1    | 450       | 3.4145                     | 3.4129                     | -0.047   | KSL-1200X |
| 2    | 450       | 4.1298                     | 4.1296                     | -0.005   |           |
| 3    | 450       | 4.2810                     | 4.2803                     | -0.016   |           |

安泰环境采用氯化盐热腐蚀法，将试样埋入 75%NaCl+25%KCl 的氯化盐中，升温速率为 10℃~20℃/min，450℃±5℃下腐蚀 24h。测试试验腐蚀前后的重量变化率，结果见表 7。

表 7 安泰环境采用氯化盐热腐蚀法在 450℃下腐蚀 24h 的实验结果

| 样品编号 | 试验温度<br>℃ | 腐蚀前重量<br>m <sub>1</sub> /g | 腐蚀后重量<br>m <sub>2</sub> /g | 增重率<br>% | 设备型号      |
|------|-----------|----------------------------|----------------------------|----------|-----------|
| 1    | 450       | 4.0466                     | 4.0504                     | 0.094    | BR-17M-36 |
| 2    | 450       | 3.4037                     | 3.4056                     | 0.056    |           |
| 3    | 450       | 4.1920                     | 4.1971                     | 0.122    |           |

国和通用测评采用氯化盐热腐蚀法，将试样埋入 75%NaCl+25%KCl 的氯化盐中，升温速率为 10℃~20℃/min，450℃±5℃下腐蚀 24h。测试试验腐蚀前后的重量变化率，结果见表 8。

表 8 国和通用测评采用氯化盐热腐蚀法在 450℃下腐蚀 24h 的实验结果

| 样品编号 | 试验温度<br>℃ | 腐蚀前重量<br>m <sub>1</sub> /g | 腐蚀后重量<br>m <sub>2</sub> /g | 增重率<br>% | 设备型号 |
|------|-----------|----------------------------|----------------------------|----------|------|
| 1    | 450       | 3.3602                     | 3.3840                     | 0.708    |      |
| 2    | 450       | 3.3871                     | 3.4113                     | 0.714    |      |
| 3    | 450       | 4.1283                     | 4.1554                     | 0.656    |      |

各验证单位腐蚀试验数据见表 9。从表中可知，相同的样品按照本标准采用相同方法测试的结果差异较大。分析认为：一是样品前处理方式不一样；二是样品表面存在油污生锈等缺陷所致；三是评价时间较短，过程操作及其他因素会对结果影响较大，因此建议规定样品前处理和增加试验时间。

表 9 各验证单位腐蚀试验的增重率（%）

| 试验方法    | 样品编号 | 成都易态  | 西北院   | 西部宝德   | 广东分检中心 | 安泰环境  | 国和通用  |
|---------|------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|
| 氯化盐热腐蚀法 | 1    | 0.141 | 0.028 | -0.003 | -0.047 | 0.094 | 0.708 |
|         | 2    | 0.117 | 0.018 | 0.009  | -0.005 | 0.056 | 0.714 |
|         | 3    | 0.209 | 0.020 | 0.012  | -0.016 | 0.122 | 0.656 |

### 三、标准水平

#### 3.1 采用国际标准及国外先进标准的程度

经查，国外无相同类型的标准。

#### 3.2 与国际标准及国外同类标准水平的对比

经查，国外无相同类型的标准。本标准达到国内先进水平。

#### 3.3 与现有标准及制定中的标准协调配套情况

本标准的制订与现有的标准及制订中的标准协调配套，无重复交叉现象。

#### 3.4 涉及国内外专利及处置情况

经查，本标准没有涉及国内外专利。

### 四、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准与有关的现行法律、法规和强制性国家标准具有一致性，无冲突之处。

### 五、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

### 六、标准作为强制性或推荐性国家（或行业）标准的建议

本标准建议作为推荐性行业标准。

#### 七、贯彻标准的要求和措施建议

无。

#### 八、废止现行有关标准的建议

无。

#### 九、其他应予以说明的事项

无。

#### 十、预期效果

烧结金属多孔过滤元件相关标准中对耐腐方面评价方法为供需双方协商确定，并未有相关腐蚀性能测试标准供其引用。2022 年硫化腐蚀性能评价标准的发布为烧结多孔材料在含硫工况耐腐评价提供了方法依据，为了进一步完善烧结多孔材料在不同领域耐腐性能评价方法，成都易态科技有限公司组织相关人员成立标准《烧结金属多孔材料 氯化腐蚀性能测定》编制小组，在标委会进行立项，因此本标准的制订，可统一我国粉末冶金行业关于烧结金属多孔材料氯化腐蚀性能的检测方法，对促进企业的有序竞争和行业的技术发展具有积极的实际意义。

《烧结金属多孔材料 氯化腐蚀性能的测定》标准编制组

2023 年 10 月 18 日

## 标准征求意见稿意见汇总处理表

标准名称：烧结金属多孔材料 氯化腐蚀性能的测定

承办人：张伟 共 1 页 第 1 页

标准负责起草单位：成都易态科技有限公司

电话：15928145956

2023 年 6 月 7 日填写

| 序号 | 标准章<br>条编号 | 意见内容   | 提出单位                              | 处理<br>意见 | 备注 |
|----|------------|--|-----------------------------------|----------|----|
| 1  | 4          | 1、删除“通过模拟氯化工况条件”<br>2、在“试验温度下”前增加“规定的”                 | 北京钢研高纳科技股份有限公司                    | 采纳       |    |
| 2  | 5          | “试验中仅使用”改为“试验中应使用”                                     | 广州天赐高新材料股份有限公司                    | 采纳       |    |
| 3  | 5.5<br>5.6 | 在“浓硫酸、浓盐酸”后面增加密度                                       | 有研亿金新材料有限公司                       | 采纳       |    |
| 4  | 6.1        | 将“分析天平应具有足够的量程，称量样品的精度为±0.0001 g”改为“分析天平：显示分度值0.0001g” | 西安欧中材料科技有限公司<br>湖南航天天麓新材料检测有限责任公司 | 采纳       |    |
| 5  | 6.2<br>6.3 | 将“应能满足试验所需加热工艺要求”改为“控温精度±5℃”                           | 荆门市格林美新材料有限公司                     | 采纳       |    |
| 6  | 7.2        | 样品尺寸以列表的形式表示   | 厦门夏钨新能源材料股份有限公司                   | 采纳       |    |
| 7  | 8.1.4      | 将“自然降温”改为“随炉冷却”  | 深圳奥睿新能源科技有限公司                     | 采纳       |    |
| 8  | 9          | 公式采用公式编辑器编写  | 国标（北京）检验认证有限公司                    |          |    |
| 9  |            |  |                                   |          |    |
| 10 |            |  |                                   |          |    |
| 11 |            |  |                                   |          |    |

说明：（1）发送《征求意见稿》的单位数：19 个；

（2）收到《征求意见稿》后，回函的单位数：19 个；

（3）收到《征求意见稿》后，回函并有建议或意见的单位数：10 个；

（4）没有回函的单位数：0 个。