

中华人民共和国有色金属行业标准

YS/T 208-20XX
代替 YS/T 208-2006

氢气净化器用钯合金箔材

Palladium alloy foils for purifying hydrogen

(初 稿)

20XX-XX-XX发布
实施

20XX-XX-XX

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 1.1-2020《标准化工作导则第一部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替YS/T 208-2006《氢气净化器用钯合金箔材》，与YS/T 208-2006相比，主要变化如下：

- 更新了合金牌号表示方法；
- 增加了Pd60Cu牌号、外形尺寸及允许偏差；（见3.1.1和3.3.2）
- 增加了附录B：箔材的针孔缺陷检验方法。（见附录B）

本文件由全国有色金属标准化技术委员会（SAC/TC243）提出并归口。

本文件起草单位：西安诺博尔稀贵金属材料股份有限公司、西部金属材料股份有限公司、西北有色金属研究院（集团）、西安瑞鑫科金属材料有限公司、云南贵金属实验室有限公司。

本文件的主要起草人：朱绍珍、马小龙、周晓、余建军、孟志军、郑晶、朱武勋。

本文件及所代替或废止的文件的历次版发布情况为：

—1983年首次发布为GBn190-83，1994年第一次修订取代为YS/T 208-1994，2006年第二次修订；

—第二次修订时，在产品分类、外形尺寸及允许偏差章节中增加了厚度范围，由原来的0.10mm增加到0.1mm~0.15mm；Pd73.6Ag牌号的主成分的范围由原来的23%±1.0%调整到23%±0.5%，并增加了杂质总量要求。

—本次为第三次修订。

本文件的附录A和附录B为规范性附录。

氢气净化器用钯合金箔材

1 范围

本文件规定了氢气净化用钯合金箔材的要求、规格、状态、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于氢气净化器用钯合金箔材。

2 规范性引用文件

下列文件的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 4340.1	金属显微维氏硬度试验 第1部分：试验方法
GB/T 10610	产品几何技术规范 表面结构 轮廓法评定表面结构的规则和方法
GB/T 15072.1	贵金属及其合金化学分析方法 金、钯合金中金量的测定
GB/T 15072.5	贵金属及其合金化学分析方法 金、钯合金中银量的测定
GB/T 15072.4	贵金属及其合金化学分析方法 钯、银合金中钯量的测定
GB/T 15072.15	贵金属及其合金化学分析方法 金、银、钯合金中镍、锌、锰量的测定
GB/T 15077	贵金属及其合金材料几何尺寸测量方法
GB/T 19445-2004	贵金属及其合金产品的包装、标志、运输、贮存
GJB 951	贵金属及其合金板带材拉伸试验方法
GB/T 22638.2	铝箔试验方法 第2部分：针孔的检测
GB/T 8170	数值修约规则与极限数值的表示和判定

3 技术要求

3.1 产品牌号、状态、外形尺寸及允许偏差

3.1.1 产品牌号、状态、尺寸及允许偏差应符合表1的规定。

表1

牌号	状态	厚度/mm	厚度允许偏差 /mm	宽度/mm	宽度允许偏差 /mm

Pd70Ag Pd73.7Ag	退火	0.06	±0.005	50~180	+2 0
		0.08	+0.007 -0.005		
		0.1~0.15	+0.010 -0.005		
Pd60Cu	冷加工	0.015~0.02	±0.003	≤100	
		>0.02~0.03			

3.1.2 箔材供货状态为退火态（M）态和冷加工（Y）态。特殊要求可在合同中注明。箔材长度以不定尺、定尺或倍尺供货。箔材不定尺最小长度不小于宽度的5倍，小于5倍时以宽度的倍尺供货。箔材长度允许偏差 $^{+5}_{-0}$ mm。倍尺供货时，每1倍尺须增加2mm剪切余量。

3.1.3 箔材边部应剪切整齐，无毛刺、裂边、卷边。

3.2 标记示例

用 Pd73.7AgAuNi 制造的、退火状态、厚度为 0.08mm、宽度为 150mm、长度为 750mm 的箔材标记为：

箔 Pd73.7AgAuNi M 0.08×150×750 YS/T 208-20XX

3.3 化学成分

3.3.1 原料要求

原料纯度：钯、金、银、铜、镍的纯度不小于 99.95%。

3.3.2 箔材的化学成分应符合表 2 相应合金牌号的规定

表 2

牌号	主要成分/%					杂质总量/% 不大于
	Pd	Ag	Au	Ni	Cu	
Pd70AgAu	余量	25±0.5	5±0.5	—	—	0.3
Pd73.7AgAuNi	余量	23±0.5	3±0.5	0.3±0.05	—	0.3
Pd60Cu	余量	—	—	—	40±0.5	0.3

注：杂质元素包括金、铁、铅、铋、铟，供货时如无特殊要求则不提供杂质总含量的数据。需方如有需求，供需双方协商，并在订货合同中注明，可做产品中杂质总含量分析。

3.4 物理性能

退火状态箔材的室温纵向力学性能应符合表 3 的规定。箔材的透氢速率应符合如表 4

的规定。

表 3^{ab}

牌号	状态	抗拉强度 R_m /MPa	伸长率 A /%	维氏硬度 $HV_{0.1}$
Pd70AgAu	退火 (M)	≥ 353	≥ 15	—
Pd73.7AgAuNi	退火 (M)	≥ 392	≥ 10	≥ 100

a 用户需求并在合同中注明时, 可提供 $R_m \geq 392$ MPa、 $A \geq 15\%$ 、 $HV \geq 100$ 的箔材。

b 用户要求并在合同中注明时, 可提供杯突值的实测数据。

表 4

牌号	箔材厚度 a /mm	透氢速率 J^a /[cm ³ /(cm ² s)]
Pd70AgAu	0.08	≥ 0.8
Pd73.7AgAuNi	0.06	≥ 1.2
	0.08	≥ 0.9
	0.10	≥ 0.7

注: 其他厚度的箔材透氢速率由供需双方协议。

3.5 外观质量

箔材表面应光洁、平整, 不应有裂纹、起皮、折叠、针孔和其他压入物等缺陷。

3.6 表面状态

3.6.1 允许有局部的, 轻微的, 其深度不超过厚度允许偏差的表面划伤和辊印。

3.6.2 箔材的表面粗糙度 R_a 值应小于 $0.4\mu\text{m}$ 。

4 试验方法

4.1 化学成分分析方法

箔材化学成分中钯含量分析方法按 GB/T 15072.4 进行, 箔材化学成分中银含量分析方法按 GB/T 15072.5 进行, 箔材化学成分中金含量分析方法按 GB/T 15072.1 进行, 箔材化学成分中铜含量分析方法按 GB/T 15072.5 进行, 箔材化学成分中镍含量分析方法按 GB/T 15072.15 进行, 箔材化学成分中铜含量分析方法按 GB/T 15072.8 进行。

4.2 力学性能

箔材的维氏硬度试验方法按 GB/T 4340.1 的规定进行, 箔材的室温力学性能检验方法按 GJB 951 的规定进行。

4.3 外观质量

外观质量用目视检查。对于厚度不大于 0.03mm 的箔材需要附加针孔缺陷检验参照附录 B 进行。

4.4 尺寸测量方法

箔材的厚度和宽度尺寸按 GB/T 15077 的规定进行。

4.5 箔材的表面粗糙度按 GB/T 10610 进行。

4.6 箔材的透氢速率的测量参照附录 A 进行。

5 检验规则

5.1 检验和验收

5.1.1 对每批次产品除合同或订单中另有规定外，供方负责完成本标准规定的所有检验，并填写质量证明书。

5.1.2 需方应对收到的产品按本标准的规定进行检验，如检验结果与本标准（订货合同的规定）不符时，应在收到产品之日起 3 个月内向供方提出，由供需双方协商解决。如需仲裁，仲裁取样在需方，由双方共同进行。

5.2 组批

箔材应成批进行验收。每批应由同一合金牌号、炉号、规格和状态的箔材组成。

5.3 检验项目

检验项目、取样位置及数量应符合表 5 的规定。

表 5

检验项目	取样位置	取样数量	要求的章条号	检验或试验方法的章条号
尺寸偏差	任意	逐条检验	3.1	4.4
化学成分	铸锭	每批 1 个	3.3	4.1
透氢速率	任意	每批 1 个	3.4	4.6
力学性能	任意	每批 3 个	3.4	4.2
外观质量	任意	逐条检验	3.5	4.4
表面状态	任意	每批 1 个	3.6	4.5

5.4 检验结果的判定

化学成分分析如有不合格，则整批判为不合格。

显微硬度、表面状态、力学性能、透氢速率检验如有一项检验不合格，则从该批中再取双倍数量的试样，进行不合格项目的重复试检。如重复试检仍有一项不合格，则该批产品判

为不合格。

6 标志、包装、运输、贮存

6.1 标志

6.1.1 在检验合格的箔材上应有标签，注明：产品名称、合金牌号、炉号、规格、状态、净重及生产日期。

6.1.2 箔材的包装箱标志：

- a) 到站；
- b) 收货单位；
- c) 发货单位及发运站名。

6.2 包装、运输和贮存

6.2.1 包装

产品包装按 GB/T 19445-2004 进行。

6.2.2 运输和贮存

6.2.2.1 产品在运输过程中，应防止碰伤、擦伤和压伤。

6.2.2.2 产品应保存在干燥、无腐蚀性气氛的场所。

6.3 质量证明书

每批箔材应附有产品质量证明书，注明：

- a) 供方名称；
- b) 产品名称；
- c) 合金牌号；
- d) 规格；
- e) 供应状态；
- f) 批号；
- g) 净重和件数；
- h) 各项分析检验结果和技术监督部门验印；
- i) 出厂日期；
- j) 本标准编号。

7 订货单（或合同）内容

本标准所列材料的订货单（或合同）应包括下列内容：

- a) 产品名称；

- b) 牌号;
- c) 状态;
- d) 重量或张数;
- e) 尺寸规格;
- f) 包装要求;
- g) 标准编号;
- h) 其他。

附录 A

(规范性附录)

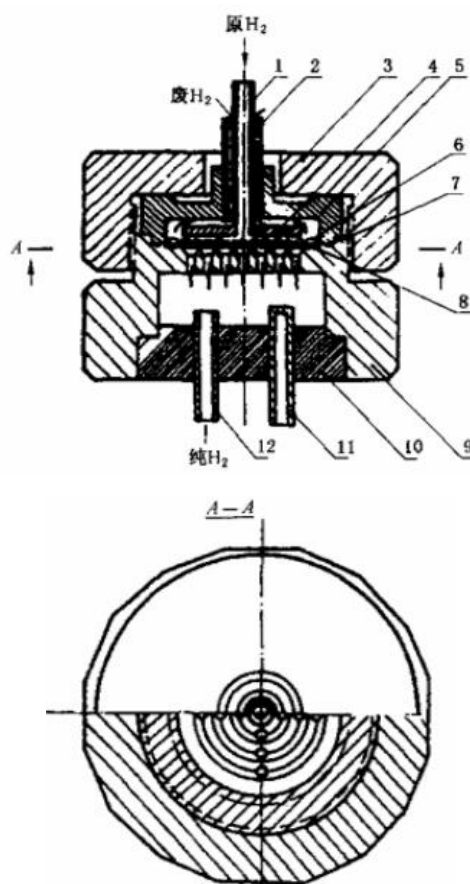
透氢速率的测定方法

A.1 定义

钪合金箔材的透氢速率是指在温度为 $300^{\circ}\text{C}\sim 500^{\circ}\text{C}$ 、氢气压力差为 $3\sim 6$ 个大气压的条件下，单位时间、单位面积上透过的氢气数量。

A.2 装置与测试

透氢速率的测定装置包括微型钪膜试验装置和纯氢流量测定装置（见图 A.1、图 A.2）。

1—原 H_2 入口管；2—废 H_2 入口管；

3—压盖螺母；

4—隔板；

5—压盖；

6—钪合金膜；

7—银垫圈；

8—镍过滤片；

9—滤板；

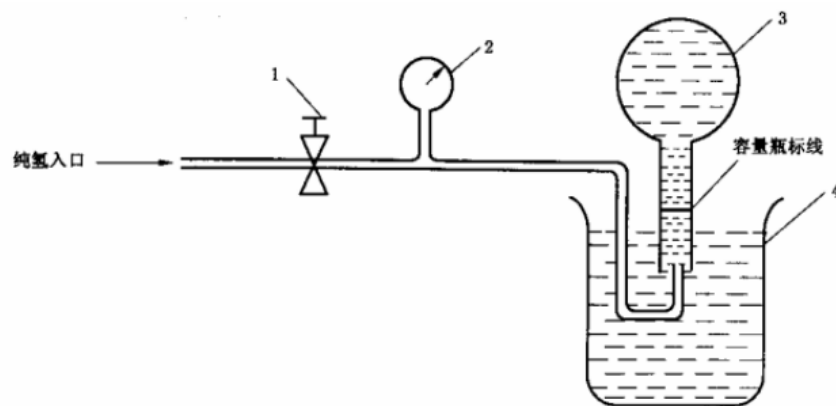
10—盖；

11—热电偶插入管；

12—纯 H_2 出口管；

图 A.1 微型钪膜试验装置

所取试样为直径 60mm 的箔材圆片。试验时，温度用 DWK-702 型精密温度控制装置进行自动控制，氢气压力差用压力表控制给定。透过钯膜的纯氢用容量瓶排水取气法测定，装置如图 A.2 所示。



- 1—纯氢入口阀门；
2—压力表；
3—定量容量瓶；
4—烧杯。

图 A.2 纯氢流量测定装置示意图

测量时，先将定量容量瓶内充满水，倒放入预先盛有水的烧杯中并固定好，操作时注意不让任何气体进入容量瓶中，然后将从微型钯膜试验装置引出的纯氢管插入容量瓶中。立即用秒表开始计时，充入纯氢后，容量瓶中水面逐渐下降，待水面降至容量瓶标线位置时，停止计时，根据纯氢排出容量瓶的时间，用下式计算钯膜的透氢速率数值：

$$J = \frac{V}{S \cdot t} \times 3600$$

式中：

J —透氢速率，L/(cm²h)；

V —纯氢充满容量瓶的体积，L；

t^* —纯氢充满容量瓶所需的时间，s；

S —钯膜的面积，cm²。

* 在测量时需要氢气流量稳定时充满容量瓶所需时间值。原氢使用电解瓶，废氢流量控制在纯氢流量的 20% 以下。

附录 B

(规范性附录)

箔材的针孔缺陷检验方法

A.1 范围

本附录规定了箔材针孔缺陷的检测方法、设备和检验结果的判定等。

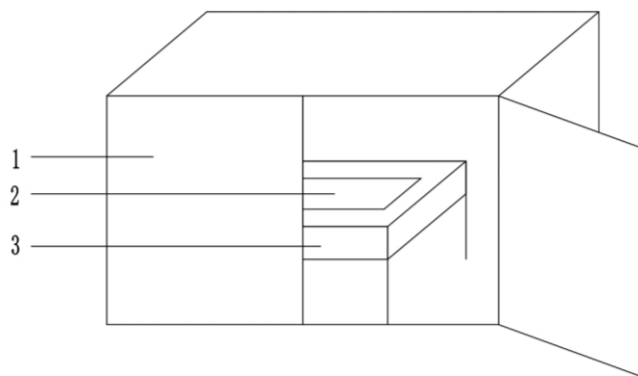
本附录适用于氢气净化器用钽合金箔材针孔缺陷的检测。

A.2 方法原理

利用箔材针孔缺陷的透光性，在规定的环境及灯箱光源下检测针孔缺陷。

A.3 仪器与设备

A.3.1 观察室及针孔箱示意图见图 B.1。



1—观察室；

2—针孔箱；

3—检测面。

图 B.1 观察室及针孔箱

A.3.2 针孔箱上表面为一块厚度为5mm的磨砂玻璃，磨砂玻璃表面留出适宜面积的检测面，箱体四周不得透光。

A.3.3 针孔箱箱内有发光源，磨砂玻璃透射光照度应为1000 lx~1500 lx，光线在检测面上均匀分布。

A.3.4 试样检测面上方观察区域环境光照度应为0 lx。

A.4 取样及试样制备

A.4.1 所有成品箔材作为测试样品。

A.4.2 样品尺寸应尽可能等于或大于检测面尺寸，试样未能覆盖检测面时，应对未覆盖部分进行遮挡，以保证检测结果准确。

A.5 检验方法

A.5.1 在观察室内，将待测钽合金箔材放在针孔箱检测面上对可见针孔进行观察。

A.6 检验结果的判定

A.6.1 若钽合金箔材未观察到可见针孔，则该检验箔材合格，否则不合格。