

中华人民共和国有色金属行业标准

YS/T ××××-××××

板式换热器用锆板

Zirconium sheet for plate heat exchangers

(送审稿)

20××-××-××发布

20××-××-××实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规则起草。请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国有色金属标准化技术委员会（SAC/TC 243）提出并归口。

本文件起草单位：国核宝钛锆业股份公司、宝鸡钛业股份有限公司、有研资源环境技术研究院（北京）有限公司。

本文件主要起草人：

板式换热器用锆板

1 范围

本文件规定了板式换热器用锆板的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存、随行文件和订货单内容。

本文件适用于冷（热）冲压制作的板式换热器传热板用锆板材。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法
- GB/T 232 金属材料 弯曲试验方法
- GB/T 4340.1 金属材料 维氏硬度试验 第1部分：试验方法
- GB/T 6394 金属平均晶粒度测定方法
- GB/T 13747 （所有部分）锆及锆合金化学分析方法
- GB/T 26314 锆及锆合金牌号和化学成分

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 技术要求

4.1 产品分类

4.1.1 牌号、状态、规格

产品的牌号、供应状态和规格应符合表1的规定。

表1 产品的牌号、供应状态及规格

牌号	供应状态	厚度×宽度×长度 mm
Zr-3	退火态（M）	(0.5~1.5) × (300~1500) × (500~5000)

4.1.2 产品标记

产品标记按照产品名称、本文件编号、牌号、供应状态、规格的顺序表示。标记示例如下：

示例：

用Zr-3制造、退火态、厚度为1.0mm、宽度为500mm、长度为2000mm板材。

标记：

板YS/T xxxx—xxxxZr-3 M 1.0×500×2000

4.2 化学成分

产品的化学成分应符合表2的规定。

表2 化学成分

质量分数/%

元素	含量
Zr+Hf	≥99.2

Hf	≤4.5
Fe+Cr	≤0.20
H	≤0.005
N	≤0.025
C	≤0.05
O	0.09~0.15

注：Zr+Hf含量为100%减去除Hf以外的其他元素分析值。

4.3 外形尺寸及其允许偏差

4.3.1 板材的厚度、宽度及长度允许偏差应符合表3的规定，或按照合同（或订货单）要求执行。

4.3.2 板材的侧边弯曲度应不大于1mm/m。

表3 厚度及宽度允许偏差

单位为毫米

规定厚度	厚度允许偏差	宽度允许偏差		长度允许偏差		
		300~<1200	1200~≤1500	500~<1500	1500~<3000	3000~≤5000
0.5~0.65	±0.04	+3	+5	+9	+13	+16
>0.65~1.0	±0.05					
>1.0~1.5	±0.07	0	0	0	0	0

4.4 拉伸性能

板材的纵向室温拉伸性能应符合表4的规定。

表4 室温拉伸

状态	抗拉强度 R_m MPa	规定塑性延伸强度 $R_{p0.2}$ MPa	屈强比 $R_{p0.2}/R_m$	断后伸长率 A_{50mm} %
退火态 (M)	≥395	≥220	≤0.72	≥28

4.5 弯曲性能

板材应进行横纵向弯曲试验，每个弯曲试样应进行正反两面单独的冷弯试验，使正反两面都在受拉状态下进行试验，弯曲后弯曲部位应无裂纹。弯曲半径与板材厚度的关系应符合表5的规定。

表5 弯曲要求

弯芯半径 mm	弯曲角度 °
5T	105

注：T为板材的名义厚度。

4.6 晶粒度

板材平均晶粒度等级G应不低于GB/T 6394中的9级。

4.7 维氏硬度

板材的维氏硬度HV0.2应不大于205。

4.8 外观质量

4.8.1 板材表面应呈金属光泽，光洁、平滑，表面粗糙度Ra值应不大于0.8μm。

4.8.2 板材表面不允许有过酸碱洗的痕迹。

4.8.3 板材表面不允许有裂纹、针孔、起皮、折叠、金属与非金属夹杂物等缺陷，允许通过局部修磨清除表面缺陷，清除后板材厚度不允许小于最小允许厚度。

4.8.4 板材边部应平齐、无裂口、分层。

4.8.5 板材表面禁用硬印标记。

5 试验方法

- 5.1 板材的化学成分分析按GB/T 13747或供方现行方法进行。
- 5.2 板材的外形尺寸应使用相应精度的量具进行测量，其中厚度测量应在距板材边部不小于10mm处进行。
- 5.3 板材的室温拉伸试验按GB/T 228.1进行。
- 5.4 板材弯曲性能按照GB/T232进行，弯曲半径及弯曲角度按表5的规定执行。
- 5.5 板材的晶粒度等级G按照GB/T6394进行检测。
- 5.6 板材的维氏硬度按照GB/T 4340.1执行。
- 5.7 板材的外观质量用目视进行检查，粗糙度用粗糙度检测仪进行测量。

6 检验规则

6.1 检查和验收

- 6.1.1 产品应由供方或第三方进行检验，保证产品符合本文件的规定及订货单的规定。
- 6.1.2 需方可对收到的产品按本文件的规定进行检验。如检验结果与本文件或订货单的规定不符时，应以书面形式向供方提出，由供需双方协商解决。属于外形尺寸及其允许偏差、外观质量的异议，应在收到产品之日起一个月提出；属于化学成分、室温拉伸性能、弯曲性能、晶粒度、维氏硬度的异议，应在收到产品之日起三个月提出。如需仲裁，应由供需双方在需方共同取样或协商确定。

6.2 组批

产品应成批提交验收。每批应由同一牌号、同一熔炼炉号、同一规格、同一制造方法、同一状态和同一热处理炉（批）的产品组成。

6.3 检验项目

每批板材应进行化学成分、外形尺寸及其允许偏差、室温拉伸性能、弯曲性能、晶粒度、维氏硬度和外观质量的检验。

6.4 取样位置和取样数量

板材的取样应符合表6的规定。

表6 取样要求

检验项目	取样规定	要求的章条号	试验方法的章条号
化学成分 ^a	每批一份	4.2	5.1
外形尺寸及其允许偏差	逐片	4.3	5.2
室温拉伸性能	每批取2片，各取2个纵向试样	4.4	5.3
弯曲性能	每批取2片，各取2个横向、纵向试样	4.5	5.4
晶粒度	每批取2片，各取2个横向、纵向试样	4.6	5.5
维氏硬度	每批抽取2个试样	4.7	5.6
外观质量	逐片	4.8	5.7

^a氧、氢和氮含量在板材上取样；其他化学成分供方以原铸锭的分析结果报出，需方复验在板材取样。

6.5 检验结果的判定

- 6.5.1 化学成分检验结果不合格时，允许对不合格元素进行一次重复检验。若重复检验仍不合格，判该批产品不合格。
- 6.5.2 室温拉伸性能、弯曲性能、晶粒度及维氏硬度检验中，如果有一个试样检验结果不合格，则应从该批板材中（包括原受检产品）取双倍试样，对该不合格项目重复试验，重复试验结果仍有不合格，则判该批板材不合格，合格者重新组批交货。
- 6.5.3 外形尺寸及其允许偏差和外观质量的任一检验结果不合格时，判单片产品不合格。

7 标志、包装、运输、贮存和随行文件

7.1 标志

对于检验合格的板材，应采用贴标签、挂牌或喷码标识等方法标记如下内容：

- a) 牌号、规格；
- b) 供应状态；
- c) 批号；
- d) 生产厂标识；
- e) 净重。

7.2 包装

7.2.1 板材需用防潮纸包好，放在干燥的箱内，与包装箱空隙之间用填充材料塞紧，防止窜动。

7.2.2 箱内应衬放防潮纸，箱外注明“防潮”“轻放”等字样或标志。

7.3 运输、贮存

运输、贮存时，要防止碰撞、受潮和活性化学物质的腐蚀。

7.4 随行文件

每批产品应附有随行文件，其中除应包括供方信息、产品信息、本文件编号、出厂日期或包装日期外，还宜包括：

- a) 产品质量证明书，内容如下：
 - 名称、牌号、规格和状态；
 - 锭号、批号、批重和数量；
 - 主要性能及技术参数；
 - 各项分析检验结果及质量检验部门印记；
 - 其他。
- b) 产品合格证，内容如下：
 - 锭号或批号；
 - 检验日期；
 - 检验员签名或盖章；
 - 其他。
- c) 其他

8 订货单（或合同）内容

订购本文件所列材料的订货单（或合同）内应包括以下内容：

- a) 产品名称；
 - b) 牌号；
 - c) 状态；
 - d) 尺寸规格；
 - e) 重量或片数；
 - f) 本文件编号；
 - g) 其他。
-