

中华人民共和国有色金属行业标准

YS/T××××—××××

钨合金棒

Tungsten alloy bar

(送审稿)

××××-××-××发布

××××-××-××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》的规定起草。

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/TC243）提出并归口。

本文件起草单位：赣州虹飞钨钼材料有限公司、厦门虹鹭钨钼工业有限公司、安泰天龙钨钼科技有限公司、成都长城钨钼有限公司、海盛钨业股份有限公司、有研工程技术研究院有限公司、成都虹波实业股份有限公司。

本文件主要起草人：柴朝晖、刘希星、陈广、李国欢、钟昌炽、何翔、谢志国、曾祥舜、刘良木、王广达、刘聪之、杨晓青、钟德荣、童赤松、任柴、宋豪、罗峥、崔雪飞。

钨合金棒

1 范围

本文件规定了钨合金棒的分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存、随行文件及订货单内容。

本文件适用于粉末冶金方法制备的钨合金棒以及采用旋锻、拉制、矫直和磨光的加工方法制备的钨合金棒。

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 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划
GB/T 3850 致密烧结金属材料与硬质合金 密度测定方法
GB/T 4324 （所有部分） 钨化学分析方法
GB/T 6394-2017 金属平均晶粒度测定方法
YS/T 559 钨的发射光谱分析方法
YS/T 659 钨及钨合金加工产品牌号和化学成分

3 术语和定义

磨光态 polished state
指烧结态、压力加工态钨合金棒经研磨处理后，具有光洁表面和更高尺寸精度的状态。

4 分类和标记

4.1 产品分类

产品的类型、牌号、状态、截面形状及尺寸，应符合表 1 的规定。

表 1 产品类型、牌号、状态、截面形状及尺寸

合金类型	合金牌号	加工状态	截面形状	尺寸
钨钼合金	WK40、WK60、WK80、WK90	烧结态（S）、 加工态（W）、 磨光态（P）	圆形、方形	方棒：（10~20） mm×（300~ 600）mm 圆棒：（4.0~ 80）mm×（<200 ~>600）mm
钨铼合金	WRe1.0、WRe3.0、WRe5.0、WRe10、WRe20、WRe25、WRe26			
钨钽合金	WCe0.8、WCe1.1、WCe1.6、WCe2.4、WCe3.2			
钨镧合金	WLa0.6、WLa0.9、WLa1.3、WLa1.7			

表 1 产品类型、牌号、状态、截面形状及尺寸 (续)

合金类型	合金牌号	加工状态	截面形状	尺寸
钨锆合金	WZr0.2、WZr0.6	烧结态（S）、 加工态（W）、 磨光态（P）	圆形、方形	方棒：（10~20） mm×（300~ 600）mm 圆棒：（4.0~ 80）mm×（<200 ~>600）mm
钨钇合金	WY1.5			
钨钍合金	WTh0.7、WTh1.1、WTh1.5、WTh1.9、WTh2.5、WTh3.3			
钨镍铁合金	90WNiFe、93WNiFe、95WNiFe、97WNiFe			
钨镍铁钴合金	90WNiFeCo、93WNiFeCo、95WNiFeCo、97WNiFeCo			
钨镍铜合金	90WNiCu、93WNiCu、95WNiCu、97WNiCu			
复合钨合金	WX1.0、WX2.0、WX3.0、WX4.0			

4.2 产品标记

钨合金棒产品标记按产品牌号、加工状态、规格尺寸的顺序表示。钨合金方棒的表示方法见示例 1，钨合金圆棒的表示方法见示例 2。

示例 1:

产品：

边长 12mm、长 400mm WK40 牌号烧结态钨钼合金方棒

标记

WK40 S 12×12×400

示例 2:

产品:

直径 20mm、长 400mm WK40 牌号压力加工态钨合金圆棒

标记

WK40 W $\Phi 20 \times 400$

5 化学成分

5.1 化学成分

产品化学成分应符合 YS/T 659 标准中对应牌号的要求。YS/T 659 标准未列出的,化学成分应符合表 2 的规定。

表 2 钨合金棒化学成分

质量分数 %

牌号	主要成分				杂质含量, 不大于								
	W	La ₂ O ₃	ThO ₂	Re	Al	Ca	Fe	Mg	Mo	Ni	Si	C	N
WRe10	余量	—	—	10.0±0.3	0.001	0.005	0.005	0.0015	0.01	0.003	0.0015	0.01	0.003
WRe20	余量	—	—	20.0±0.5	0.001	0.005	0.005	0.0015	0.01	0.003	0.0015	0.01	0.003
WRe25	余量	—	—	25.0±0.5	0.001	0.005	0.005	0.0015	0.01	0.003	0.0015	0.01	0.003

表 2 钨合金棒化学成分（续）

质量分数 %

牌号	主要成分				杂质含量，不大于								
	W	La ₂ O ₃	ThO ₂	Re	Al	Ca	Fe	Mg	Mo	Ni	Si	C	N
WRe26	余量	—	—	26.0±0.5	0.001	0.005	0.005	0.0015	0.01	0.003	0.0015	0.01	0.003
WLa0.6	余量	0.70±0.05	—	—	0.001	0.001	0.002	0.001	0.002	0.001	0.001	0.002	—
WTh2.5	余量	—	2.85±0.20	—	—	0.005	0.005	—	0.01	0.003	—	0.01	0.003
WTh3.3	余量	—	3.75±0.20	—	—	0.005	0.005	0.005	0.01	0.003	0.005	0.01	0.003
WX1.0	余量	CeO ₂ 、La ₂ O ₃ 、Y ₂ O ₃ 等总量：1.0±0.2			杂质总量不大于0.1%								
WX2.0	余量	CeO ₂ 、La ₂ O ₃ 、Y ₂ O ₃ 等总量：2.0±0.2			杂质总量不大于0.1%								
WX3.0	余量	CeO ₂ 、La ₂ O ₃ 、Y ₂ O ₃ 等总量：3.0±0.2			杂质总量不大于0.1%								
WX4.0	余量	CeO ₂ 、La ₂ O ₃ 、Y ₂ O ₃ 等总量：4.0±0.2			杂质总量不大于0.1%								
90WNiFeCo	余量	Ni+Fe+Co：10±1.0			—								
93WNiFeCo	余量	Ni+Fe+Co：7.0±1.0			—								
95WNiFeCo	余量	Ni+Fe+Co：5.0±0.50			—								
97WNiFeCo	余量	Ni+Fe+Co：3.0±0.50			—								
97WNiCu	余量	Ni+Cu：3.00±0.50			—								

注：牌号WLa0.6、WTh2.5、WTh3.3中，La表示镧，Th表示钍，数字表示对应元素含量（%），由实际添加的氧化物含量换算得到。

5.2 尺寸及允许偏差

5.2.1 烧结态钨合金方棒截面尺寸及允许偏差应符合表3的规定。

表 3 烧结态钨合金方棒截面尺寸及允许偏差

单位为毫米

边长	允许偏差
10~15	±0.5mm
15~20	±1.0mm

5.2.2 钨合金圆棒直径及允许偏差应符合表4的规定。

表 4 钨合金圆棒直径及允许偏差

直径	直径允许偏差			圆度偏差不大于		
	烧结态/mm	压力加工态/%	磨光态/mm	烧结态/mm	压力加工态/mm	磨光态/mm
>4.0~7.0	±0.5mm	±1.5%	±0.05mm	0.2mm	0.06mm	0.02mm
>7.0~10.0	±0.5mm	±1.5%	±0.08mm	0.35mm	0.08mm	0.03mm
>10.0~15.0	±0.5mm	±1.5%	±0.10mm	0.50mm	0.12mm	0.04mm
>15.0~25.0	±1.0mm	±1.5%	±0.10mm	0.60mm	0.18mm	0.06mm
>25.0~30.0	±1.5mm	±1%	±0.10mm	0.70mm	0.24mm	0.08mm

直径	直径允许偏差			圆度偏差不大于		
	烧结态/mm	压力加工态/%	磨光态/mm	烧结态/mm	压力加工态/mm	磨光态/mm
>30.0~40.0	±2.0mm	±1%	±0.15mm	0.80mm	0.30mm	0.10mm
>40.0~50.0	±3.0mm	±1%	±0.20mm	0.90mm	0.40mm	0.12mm
>50.0~80.0	±3.0mm	±1%	±0.25mm	1.0mm	0.50mm	0.15mm

5.2.3 钨合金棒长度及允许偏差应符合表5的规定。

表 5 钨合金棒长度允许偏差

单位为毫米

长度区间	长度允许偏差	
	不定尺产品	定尺产品
<200	±3mm	±1.0mm
200~300	±5mm	±1.0mm
300~400	±10mm	±1.0mm
400~500	±20mm	±1.0mm
500~600	±25mm	±1.0mm
>600	—	±1.5mm

5.2.4 平直度

烧结态钨合金棒平直度由供需双方协商确定。
压力加工态和磨光态钨合金棒平直度应符合表6的规定。

表 6 压力加工态和磨光态钨合金棒平直度

直径或边长	平直度，不大于 mm/m	
	压力加工态	磨光态
≤10.0	3	0.3
>10~30	4	0.3
>30~80	5	0.5

5.3 密度

烧结态钨合金棒的密度范围应符合表 7 的规定，具体要求由供需双方根据牌号协商确定。

表 7 烧结态钨合金棒密度

单位为克每立方厘米

合金类型	密度范围
钨钾合金	17.0~18.6
钨铼合金	18.0~18.7
钨铈合金	17.8~18.7
钨镧合金	17.7~18.7
钨锆合金	17.8~18.6
钨钇合金	17.5~18.2
钨钽合金	18.0~18.7
钨镍铁合金	16.8~18.6
钨镍铜合金	16.8~18.6
复合钨合金	17.6~18.6

压力加工态及磨光态钨合金棒的密度由供需双方协商确定。

5.4 断面晶粒度

烧结态钨合金棒断面晶粒度应符合表8的规定，具体要求由供需双方根据牌号协商确定。

表 8 烧结态钨合金棒断面晶粒度

单位为个每平方毫米

合金类型	晶粒度范围
钨钾合金	5000~10000
钨铼合金	2000~8000
钨铈合金	2000~10000
钨镧合金	2000~8000
钨锆合金	3000~10000
钨钇合金	8000~16000
钨钽合金	8000~16000
复合钨合金	4000~10000

烧结态钨镍铁和钨镍铜合金棒以及压力加工态和磨光态钨合金棒密度由供需双方协商确定。

5.5 外观质量

5.5.1 烧结态钨合金棒外观质量

5.5.1.1 烧结态钨合金棒表面应呈灰色或暗灰色金属光泽，允许有钨合金棒与钨合金棒接触形成的痕

迹。

5.5.1.2 烧结态钨合金棒表面应无吸水现象。

5.5.1.3 烧结态钨合金棒不应有过熔、鼓包、分层、裂纹；不应有影响使用的麻坑；垂熔夹头部分及掉边掉角应切除。

5.5.2 压力加工态钨合金棒外观质量

5.5.2.1 锻轧加工的钨合金棒表面允许有氧化色，不得有裂纹，毛刺等缺陷，允许有轻微加工痕迹。

5.5.2.2 拉制加工的钨合金棒呈黑色或深灰色，无斑痕、裂纹、毛刺。

5.5.3 磨光态钨合金棒表面光滑，呈金属光泽，不得有氧化、裂纹、沾污、毛刺。表面粗糙度由供需双方协商确定。

5.6 其他要求

如有其他特殊要求时，由供需双方协商确定。

6 试验方法

6.1 产品的化学成分分析按 GB/T 4324 或 YS/T-559 的规定进行，仲裁分析按照 GB/T 4324 的规定进行。GB/T 4324 或 YS/T-559 中未包括的元素，其分析方法由供需双方协商确定。

6.2 产品的尺寸及允许偏差用相应精度的工具测量。

6.3 产品的密度的测定按 GB/T 3850 的规定进行。

6.4 产品的晶粒度按 GB/T 6394-2017 中 8.2 规定的面积法进行。

6.5 产品的外观质量用目视检查，必要时用量具测量。

7 验收规则

7.1 检查和验收

7.1.1 产品应由供方质量监督部门进行检验，保证产品符合本文件规定，并填写随行文件。

7.1.2 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规定不符合时，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，仲裁取样在需方由供需双方共同进行。

7.2 组批

产品应成批提交验收。每批由同一混合料、同一生产工艺、同一牌号、同一供应状态、同一规格尺寸的产品组成，每批产品净重由供需双方协商确定。

7.3 检验项目及取样

产品的检验项目及取样应符合表9的规定。

表 9 检验项目及取样

检验项目	取样数量及位置	技术要求的章节号	试验方法的章节号
化学成分	每批任意一根或随炉试样，任意处取样	5.1	6.1
尺寸及允许偏差	一次抽样方案，检验水平Ⅱ，AQL=1.5	5.2	6.2
密度	每批任意一根或随炉试样	5.3	6.3
晶粒度	每批任意一根或随炉试样，任意处取样	5.4	6.4
外观质量	一次抽样方案，检验水平Ⅱ，AQL=1.5	5.5	6.5

7.4 检验结果的判定

- 7.4.1 产品的化学成分、密度、晶粒度检验结果不合格时，允许另取双倍数量的试样（不包括原受检样）对不合格项进行一次重复检验，若重复检验仍有任一结果不合格时，判该批产品不合格。
- 7.4.2 产品的尺寸及允许偏差、外观质量不合格时，判该根产品不合格。每批中不合格件数超过接收质量限时判整批不合格，或由供方逐根检验，合格品交货。

8 标志、包装、运输、贮存和随行文件

8.1 标志

- 在产品的外包装上应有以下标志（或贴标签）
- a) 供方名称和地址
 - b) 产品名称和牌号
 - c) 批号
 - d) 净重
 - e) 本文件编号

8.2 包装

产品采用木箱进行外包装，内用泡沫塑料板；或采用纸盒进行外包装，内用防潮纸；或由供需双方协商确定。

8.3 运输

产品运输时，应防止潮湿。搬运过程中应轻装轻卸，防止剧烈碰撞和机械挤压。

8.4 贮存

产品应存放于通风、干燥和无酸碱气氛之处，以防氧化。存放期不宜超过 6 个月。

8.5 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，还宜包括产品质量保证书，其上注明：

- a) 产品名称；
- b) 牌号；
- c) 规格；
- d) 批号；
- e) 数量；
- f) 检验部门印记；
- g) 出厂日期（或包装日期）。

9 订货单内容

订购本文件所列产品的订货单内应包含下列内容：

- a) 产品名称；
- b) 牌号和规格；
- c) 供货状态；
- d) 净重；
- e) 密度；
- f) 晶粒度；
- g) 本文件编号；
- h) 其他。