

# 行业标准《钨合金棒》编制说明

## （讨论稿）

### 一、工作简况

#### 1、任务来源

根据 2024 年 9 月 29 日，工业和信息化部办公厅关于印发《2024 年第四批行业标准制修订和外文版项目计划》的要求，有色金属行业标准《钨合金棒》编制项目由全国有色金属标准化技术委员会归口，计划编号：2024-1058T-YS，项目周期为 12 个月，完成年限为 2025 年 9 月，由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等负责起草。

#### 2、背景

钨是重要的战略资源，在工业、国防以及各高新技术领域都有着极为重要的地位。我国钨资源丰富，储量位居世界第一，也拥有完整的钨产业链，特别是在产业链的前端和中端具有明显优势，随着科技的不断进步，钨加工工业的技术也在不断革新，在深加工领域的发展趋势越来越明显。随着消费升级和制造业转型，我国钨加工工业正在向高精度、高附加值的方向发展，投资强度也逐渐向深加工领域集中，产业结构持续优化。依靠技术优势和资源优势，我国钨加工工业已从全球的跟随者转变为领跑者，将钨加工工业产业安全牢牢掌握在自己手中。

目前有 GB/T 4184-2021《钨铍合金丝》 GB/T 4181-2017《钨丝》 GB/T 32532-2016《焊接与切割用钨极》 GB/T 31908-2015《电弧焊和等离子焊接、切割用钨电极》 SJ/T 10536.1-1994《钨钼合金丝杆》等标准共提出超过 20 个牌号的钨合金杆或丝，这些产品都是由对应的钨合金棒加工制成。钨合金棒通过粉末冶金的方式制备而成，其性能对最终产品的特性有决定性影响，是钨粉末冶金和压力加工全产线上承前启后的重要产品。上述钨合金杆、丝的标准对我国钨加工业的发展起到了积极的推动作用。随着对最终产品性能要求的不断提升，钨合金棒的综合性能也有了长足的进步。工信部《重点新材料首批次应用示范指导目录（2021 年版）》中先进有色金属材料中明确的高性能掺杂钨材料包括碱金属掺杂钨基材料和稀土掺杂钨基材料两种，钨合金棒均有与之对应的产品。但钨合金棒条缺乏明确、统一的产品标准，对钨合金棒的订货、生产、验收及推广造成了较大困难，需制定行业标准加以规范。

近年来，光伏、半导体等行业迅速发展，部分牌号的钨合金丝凭借其优异的综合性能在硅片切割、蓝宝石长晶与切割等领域得到了广泛应用，新兴产业成功的示范效应又带动了石材、玉石玛瑙等传统硬脆材料切割也转为采用钨合金丝，使钨合金材料迎来了新的发展机遇。钨合金丝新增

市场容量已远超传统钨合金杆、丝的市场规模，对钨合金棒的需求也在急速上升。此外，随着技术的进步，钨镍铁合金棒在军工、机械加工等行业也取得了长足的进步。无论是新用途的出现还是传统用途的升级都对钨合金棒提出了更高的要求，此时推出钨合金棒行业标准，将对钨合金棒确立合理的产品标准，对钨合金棒生产企业起到积极的引导作用。

钨的熔点和沸点是各种金属中最高，其弹性模量高，硬化快，加工难度大。通常需要经过轧制、旋锻、拉拔、机加工等方式获得最终的产品，生产工序多，流程长，后续的可加工度、加工效率及最终产品的重要特性均由钨合金棒的特性所决定。若钨合金棒技术指标不满足后端加工需要，将导致成材率低、能源消耗高，造成极大的浪费。规范钨合金棒的产品标准将对后端加工企业提供良好的支持和保障。

本标准的制定，可以及时解决钨合金行业重要产品标准缺失的问题，以促进钨合金加工行业的进一步发展。通过本标准的制定，可以建立钨合金棒先进、合理的技术要求，对促进我国钨合金棒生产应用的有序化和规范化将产生积极作用，对推广我国钨合金棒的发展将产生重要影响，并将有力的推动我国钨合金棒快速健康的发展。

### 3、主要参加单位和工作组成员及其所作的工作

赣州虹飞钨钼材料有限公司创立于 1998 年 7 月，由厦门钨业股份有限公司与原赣州钨钼材料厂合资组建。公司地处江西省赣州市章贡区经济开发区，是一家长期从事钨钼制品的研发、生产和销售的国家高新技术企业。

公司建有博士后科研工作站、省级企业技术中心，在钨钼精深加工领域具有良好的自主创新能力，并与国家钨材料工程技术中心、国家钨与稀土产品监督检验中心建立了产学研合作；现拥有 36 项专利，其中发明专利 5 项。近年公司相继承担了二十余项国家、省、市、区钨钼精深加工项目，其中“卤素灯用钨丝研制”、“超大规模集成电路用高纯钨材”项目获批科技部创新基金项目支持及 2018 年度江西省技术发明三等奖，“镧、铈、钇的钨基功能材料研制”获得了工信部稀土产业升级专项支持。企业先后被评为国家支持第一批重点“小巨人”企业，江西省两化融合示范企业、江西省军民融合企业、江西省专精特新企业和江西省专业化小巨人企业。

公司产品以满足客户个性化需求为目标，生产满足不同客户不同需求的钨钼系列产品，拥有纯钨制品、特种钨丝、稀土钨电极 3 大系列产品；形成年产特种钨粉 5000 吨、稀土钨基功能材料 3000 吨、高纯钨棒 1000 吨、掺钾钨材 400 吨的生产能力。钨棒材烧结能力居全国首位。产品远销世界多个国家和地区。

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、有研工

程技术研究院有限公司、崇义章源为本标准提供生产过程中具体参数、国内外客户意见反馈，为标准制定提供基础数据。

本文件主要起草人：柴朝晖、刘希星、陈广、何翔、李国欢、钟昌炽、刘福明。

本文件主要起草人及工作职责见表 1。

表 1 主要起草人及工作职责

| 起草人     | 工作职责                                 |
|---------|--------------------------------------|
| 刘希星     | 负责标准的工作指导、试验方案确定及组织协调                |
| 柴朝晖     | 负责标准中相关技术要求内容的编写、试验方案确定及标准编制的工作指导    |
| 陈广      | 负责标准中相关技术要求内容的审验，标准编写材料的收集           |
| XXX、XXX | 负责提供企业的现场调研及配合标准编写开展现场试验验证及数据积累      |
| 何翔、李国欢  | 提供理论支撑，并对国内外钨合金棒标准对比提供支持             |
| 钟昌炽     | 提供第三方的检测服务，整理实验验证数据的积累和对比分析验证数据的对比分析 |

#### 4、工作过程

##### 4.1. 预研阶段

2023 年 1 月，赣州虹飞钨钼材料有限公司成立标准工作小组，对国内钨合金棒的生产现状进行调研，了解国内钨合金棒的制备技术水平、检测及市场应用情况，开展现场试验验证，与企业技术人员、客户深入讨论标准的技术要求。根据调研情况，整理并编制形成了《钨合金棒》行业标准项目建议书、标准草案及标准立项说明等材料。

##### 4.2. 立项阶段

1) 2023 年 10 月，赣州虹飞钨钼材料有限公司向全国有色金属标准化委员会提交《钨合金棒》的标准项目建议书、标准草案及标准立项说明等材料，经全体委员会会议讨论同意《钨合金棒》行业标准立项，由有色金属标准委员会转报上级单位。

2) 2024 年 9 月，工业和信息化部下达制订《钨合金棒》行业标准的任务，计划编号：2024-1058T-YS，项目周期为 18 个月，完成年限为 2025 年 9 月，技术归口单位为全国有色金属标准化技术委员会。

##### 4.3. 起草阶段

本标准为新编制标准，在起草阶段进行了大量的数据收集，同时兼顾全国耐切割钨丝生产厂家的现状和客户端使用需求。

1) 2024 年 9 月成立标准编制组，并明确了工作的职能和任务。

2) 2024 年 9 月~2024 年 11 月对钨合金棒使用状况进行了相关资料的收集和总结，并对相关

的技术资料进行了对比分析。

3) 2024 年 11 月~2024 年 12 月根据对钨合金棒的相关资料进行分析和总结,并对相关产品的国外标准进行调研,对产品化学成分、物理性能等一系列相关问题逐一进行了重新核实,形成了《钨合金棒》的讨论稿,并进行了广泛的征求意见工作。

#### 4.4 征求意见阶段

本标准以召开专题会议、发送标准邮件、标委会网站公开挂网等多种形式进行了广泛的征求意见。

## 二、标准编制原则

### 1.1 原则性

本着与时俱进、切合实际、合理利用资源、促进科技进步、促进产业升级与产品结构调整、满足市场需要和供需双方公平受益、获取最大社会综合效益的基本原则。标准的制定按照 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。

本标准在制定时主要遵守四大原则:

- (1) 积极采用国际标准和国外先进标准;
- (2) 有利于促进技术进步,提高产品质量;
- (3) 有利于合理利用资源;
- (4) 符合用户要求,保护消费者利益,促进对外贸易。

### 1.2 适应性

当前国内钨合金棒的生产单位主要有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、有研工程技术研究院有限公司、崇义章源钨业股份有限公司、海盛钨业股份有限公司等。编制小组是在对国内外市场应用领域和国内主要生产厂家充分调研的基础上制定本标准,收集对比了大量的实测数据,产品的技术指标均得到了响应的印证,确保合理性。本标准的制定充分反应了当前国内钨合金棒各企业的技术水平和应用水平。

### 1.3 先进性

通过本标准的制定,将对国内钨合金棒生产企业和相关行业的技术进步起到积极作用。本标准涉及内容的技术水平达到国内先进水平。

## 三、标准主要内容的确定依据及主要试验和验证情况分析

### （一）确定标准主要内容

经过广泛调研后，根据钨合金棒国内客户的技术需求以及各生产企业的实际质量水平，制定本标准。标准主要包括钨合金棒的分类、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。其中技术指标包括化学成分、尺寸及允许偏差、外观质量、密度、晶粒度及允许偏差、弯曲度等。

### （二）标准内容确定的依据

#### 1. 产品牌号

钨合金棒根据所添加的成分主要分为钨钼合金、钨钨合金、钨铈合金、钨钇合金、钨钨合金、钨铈合金、钨钨合金、钨钨合金等。其中各类合金根据添加量的不同，进一步细分，共列出 9 类 29 个牌号。其中复合钨合金为钨中添加了铈、钨、钇、钨两种或两种以上的合金，此种表达方式可见 GB、GB 等文件。钨合金棒产品牌号见表 2。

表 2 产品牌号

| 合金类型  | 合金牌号                            |
|-------|---------------------------------|
| 钨钼合金  | WK40、WK60、WK80、WK90             |
| 钨铈合金  | WRe1.0、WRe3.0、WRe5.0            |
| 钨钨合金  | WCe0.8、WCe1.1、WCe1.6、WCe2.4     |
| 钨钨合金  | WLa0.9、WLa1.3、WLa1.7            |
| 钨钨合金  | WZr0.2、WZr0.6                   |
| 钨钨合金  | WY1.5                           |
| 钨钨合金  | WTh0.7、WTh1.1、WTh1.5、WTh1.9     |
| 钨钨合金  | 90WNiFe、93WNiFe、95WNiFe、97WNiFe |
| 复合钨合金 | WX1.0、WX2.0、WX3.0、WX4.0         |

#### 2. 外形分类和标记

根据最终产品的需要，钨合金棒的截面有圆形和方形两种。截面为方形的钨合金棒通用宽×高×长的形式来表达外形尺寸。截面为方形的钨合金棒通常用直径×长度的方式来表达。由于钨合金棒牌号众多，标记时用钨合金牌加外形尺寸的形式。

示例 1：

产品：

宽 12mm、高 12mm、长 400mm WK40 牌号钨合金方棒

标记

WK40 12×12×400

示例 2:

产品:

直径 20mm、长 400mm WK40 牌号钨合金圆棒

标记

WK40  $\Phi 20 \times 400$

钨合金棒大多为圆棒，特别是对于需要进行深加工的产品，根据了解，国内仍有少量厂家采用钨合金方棒进行深加工。同时，钨合金方棒可以通过简单的表面处理作为型材使用。

### 3. 技术要求

#### 3.1 化学成分

钨合金棒的化学成分根据添加物和允许的杂质元素来确定。钨合金棒在后续进行加工的过程中，不会导致其化学成分的变化。本标准中提及的钨合金棒的化学成分在《YS/T 659-2024 钨及钨合金加工产品牌号和化学成分》中均已表达清楚，本文件直接引用上述标准，不再重复。

#### 3.2 尺寸及允许偏差

3.2.1 钨合金方棒截面尺寸及允许偏差应符合表3的规定。

表 3 钨合金方棒截面尺寸及允许偏差

单位为毫米

| 截面尺寸  | 宽度 | 宽度允许偏差 | 高度 | 高度允许偏差 |
|-------|----|--------|----|--------|
| 12×12 | 12 | ±0.5mm | 12 | ±0.5mm |
| 14×14 | 14 | ±0.5mm | 14 | ±0.5mm |
| 16×16 | 16 | ±1.0mm | 16 | ±1.0mm |
| 18×18 | 18 | ±1.5mm | 18 | ±1.5mm |

3.2.2 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

单位为毫米

| 直径区间  | 直径允许偏差 |
|-------|--------|
| 10~15 | ±0.5mm |
| 15~20 | ±0.5mm |
| 20~25 | ±1.0mm |
| 25~30 | ±1.5mm |
| 30~40 | ±2.0mm |

3.2.3 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 |
|---------|--------|
| <200    | ± 3mm  |
| 200~300 | ± 5mm  |
| 300~400 | ± 10mm |
| 400~500 | ± 20mm |
| 500~600 | ± 25mm |
| >600    | ± 30mm |

钨合金棒大多都需要进行进一步的加工，特别是用于深加工方向的产品对尺寸要求较为严格，有理论认为压延加工部分产生的缺陷70%来自于以烧结态为原料进行压力加工的首道工序。若尺寸偏差大，会造成加工中不均匀变形显著增加，组织结构差异大，材料塑性下降等问题。因此，将钨合金棒截面尺寸允许偏差控制在一个较小的范围内。钨合金棒的长度区间是根据产品要求、设备能力及特性决定的，钨合金棒的长度太短，将降低加工效率和材料利用率，对质量控制和成本控制都带来难度。根据国内钨合金棒生产现状，确定长度允许的偏差。

### 3.3 钨合金棒外观质量的确定

3.3.1 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。

3.3.2 钨合金棒表面应无吸水现象。

3.3.3 钨合金棒不应有过熔、鼓包、分层、裂纹；不应有直径大于 0.5mm，深度大于 0.3mm 的麻坑；垂熔夹头部分及掉边掉角应切除。

钨合金棒的外观是其质量状况的最基本指标之一。要求表面呈灰色或暗灰色金属光泽，出现蓝色或淡黄色是由于钨合金棒出料时仍有较高温度，与空气接触后表面发生迅速氧化；出现轻微浅黑色，通常由于存储条件不达标或存放时间过长，表面发生缓慢氧化。这些颜色异常的钨合金棒表面氧含量会超过要求标准，不利于后续的加工。

钨合金棒表面出现吸水通常是由于烧结密度不足或烧结过程不均匀形成孔隙结构或钨合金棒烧结前表面未清理干净，存在粉末层，烧结后在表面形成不致密的浅层。存在吸水现象的钨合金棒容易氧化，机械性能下降，不利于后续加工。采用感应加热生产的钨合金棒局部会发生接触，在表面会形成一个斑痕，此斑痕不影响产品质量和后续加工。

钨合金棒出现过熔、鼓包、分层、裂纹的缺陷通常是由于杂质超标，烧结工艺不合理引起。

存在这些缺陷将导致钨合金棒加工成材率低，裂纹扩展导致断裂，产品一致性差等问题。掉边掉角会造成尺寸不一致。垂熔烧结的钨合金棒夹头位烧结不充分，需切除。压制工序在钨合金棒表面形成的轻微坑点，深度小于直径允许的偏差，面积较小时可以接受。

综合上述信息，根据国内钨合金棒生产现状，确定外观质量标准。

### 3.4 钨合金棒密度的确定

钨合金棒的密度由组成元素的密度，组成元素的比例，烧结工艺，孔隙率等因素决定。钨铼合金棒中铼的理论密度高于钨，其合金棒密度较高。钨钼合金棒，在钨粉末阶段除添加了钼之外，还添加有与钼含量相当的铝以及更高比例的硅，铝和硅在烧结过程中几乎完全挥发，在钨合金棒内部形成孔隙，在其添加量不高的情况下，钨钼合金棒的密度并不高。添加稀土的钨合金棒烧结过程中添加的稀土量几乎无损失，同时稀土元素的添加可以细化钨合金的晶粒，提高其密度。钨镍铁合金添加量区间较宽，密度区间也较大。钨合金棒密度过低在后续加工中易造成开裂，密度过高在加工过程将形成更大加工应力，导致加工困难，最终产生裂纹。根据国内钨合金棒生产现状，确定密度标准应符合表6的规定

表 6 钨合金棒密度

单位为克每立方厘米

| 合金类型  | 密度范围      |
|-------|-----------|
| 钨钼合金  | 17.0~18.2 |
| 钨铼合金  | 18.0~18.7 |
| 钨铈合金  | 18.0~18.7 |
| 钨镧合金  | 18.0~18.7 |
| 钨锆合金  | 17.8~18.6 |
| 钨钇合金  | 17.6~18.2 |
| 钨钽合金  | 18.0~18.7 |
| 钨镍铁合金 | 17.0~18.6 |
| 复合钨合金 | 17.6~18.4 |

### 3.5 钨合金棒晶粒度的确定

钨合金棒的晶粒度与合金类型、烧结温度、时间、原料粒度、化学纯度、粉体粒度分布等因素相关。晶粒尺寸过大可能会导致塑性变形不均匀，从而影响材料的韧性和塑性，加工后晶界处的应力集中明显，容易形成裂纹。晶粒尺寸较小会导致晶界面的数量增加，晶界可以阻碍位错的移动，从而增加材料的强度，造成加工困难。根据国内钨合金棒生产现状，确定晶粒标准。

钨合金棒的晶粒度应符合表 7 的规定。

表 7 钨合金棒晶粒度范围

单位为个每平方毫米

| 合金类型  | 晶粒度范围      |
|-------|------------|
| 钨钾合金  | 5000~8000  |
| 钨铼合金  | 2000~5000  |
| 钨钽合金  | 2000~5000  |
| 钨钨合金  | 3000~6000  |
| 钨钴合金  | 2000~5000  |
| 钨钇合金  | 8000~12000 |
| 钨钍合金  | 2000~5000  |
| 钨镍铁合金 | 8000~12000 |
| 复合钨合金 | 4000~10000 |

### 3.6 钨合金棒直线度的确定

垂熔烧结因夹头位置偏移或收缩异常将导致钨合金棒弯曲。感应烧结定位不当也会导致钨合金棒弯曲。需要进行后续加工的钨合金棒若直线度不符合要求，将导致无法加工或影响加工效率和质量，根据钨合金棒生产情况，确定全长度上的弯曲度应不大于1%。

#### (四) 主要试验（或验证）情况分析

1. 针对钨合金棒，按照本标准规定的方法，对主要技术指标尺寸及允许偏差进行了验证，验证数据见表 8、表 9、表 10。产品的尺寸及允许偏差均符合本标准的规定。

表 8 钨合金方棒截面尺寸及允许偏差验证实验

单位为毫米

| 生产单位        | 技术标准  |    |        |    |        | 验证实验数据 |        |    |        |
|-------------|-------|----|--------|----|--------|--------|--------|----|--------|
|             | 截面尺寸  | 宽度 | 宽度允许偏差 | 高度 | 高度允许偏差 | 宽度     | 宽度允许偏差 | 高度 | 高度允许偏差 |
| A企业<br>(HS) | 12×12 | 12 | ±0.5mm | 12 | ±0.5mm | 12     | ±0.3mm | 12 | ±0.3mm |
|             | 14×14 | 14 | ±0.5mm | 14 | ±0.5mm | 14     | ±0.4mm | 14 | ±0.4mm |
|             | 16×16 | 16 | ±1.0mm | 16 | ±1.0mm | 16     | ±1.0mm | 16 | ±1.0mm |
|             | 18×18 | 18 | ±1.5mm | 18 | ±1.5mm | 18     | ±1.5mm | 18 | ±1.5mm |
| B企业<br>(XY) | 12×12 | 12 | ±0.5mm | 12 | ±0.5mm | 12     | ±0.5mm | 12 | ±0.5mm |
|             | 14×14 | 14 | ±0.5mm | 14 | ±0.5mm | 14     | ±0.5mm | 14 | ±0.5mm |
|             | 16×16 | 16 | ±1.0mm | 16 | ±1.0mm | 16     | ±1.0mm | 16 | ±1.0mm |
|             | 18×18 | 18 | ±1.5mm | 18 | ±1.5mm | 18     | ±1.5mm | 18 | ±1.5mm |

表 9 钨合金圆棒直径及允许偏差验证实验

单位为毫米

| 生产单位     | 技术标准  |                    | 验证实验数据 |                    |
|----------|-------|--------------------|--------|--------------------|
|          | 直径区间  | 直径允许偏差             | 直径区间   | 直径允许偏差             |
| C企业 (XM) | 10~15 | $\pm 0.5\text{mm}$ | 10~15  | —                  |
|          | 15~20 | $\pm 0.5\text{mm}$ | 15~20  | $\pm 0.5\text{mm}$ |
|          | 20~25 | $\pm 1.0\text{mm}$ | 20~25  | $\pm 1.0\text{mm}$ |
|          | 25~30 | $\pm 1.5\text{mm}$ | 25~30  | $\pm 1.5\text{mm}$ |
|          | 30~40 | $\pm 2.0\text{mm}$ | 30~40  | $\pm 2.0\text{mm}$ |
| D企业 (CC) | 10~15 | $\pm 0.5\text{mm}$ | 10~15  | $\pm 0.5\text{mm}$ |
|          | 15~20 | $\pm 0.5\text{mm}$ | 15~20  | $\pm 0.5\text{mm}$ |
|          | 20~25 | $\pm 1.0\text{mm}$ | 20~25  | $\pm 1.0\text{mm}$ |
|          | 25~30 | $\pm 1.5\text{mm}$ | 25~30  | $\pm 1.5\text{mm}$ |
|          | 30~40 | $\pm 2.0\text{mm}$ | 30~40  | —                  |
| E企业 (TL) | 10~15 | $\pm 0.5\text{mm}$ | 10~15  | $\pm 0.5\text{mm}$ |
|          | 15~20 | $\pm 0.5\text{mm}$ | 15~20  | $\pm 0.5\text{mm}$ |
|          | 20~25 | $\pm 1.0\text{mm}$ | 20~25  | $\pm 1.0\text{mm}$ |
|          | 25~30 | $\pm 1.5\text{mm}$ | 25~30  | $\pm 1.5\text{mm}$ |
|          | 30~40 | $\pm 2.0\text{mm}$ | 30~40  | $\pm 2.0\text{mm}$ |
| F企业 (HS) | 10~15 | $\pm 0.5\text{mm}$ | 10~15  | $\pm 0.5\text{mm}$ |
|          | 15~20 | $\pm 0.5\text{mm}$ | 15~20  | $\pm 0.5\text{mm}$ |
|          | 20~25 | $\pm 1.0\text{mm}$ | 20~25  | $\pm 1.0\text{mm}$ |
|          | 25~30 | $\pm 1.5\text{mm}$ | 25~30  | —                  |
|          | 30~40 | $\pm 2.0\text{mm}$ | 30~40  | —                  |
| G企业 (WS) | 10~15 | $\pm 0.5\text{mm}$ | 10~15  | $\pm 0.5\text{mm}$ |
|          | 15~20 | $\pm 0.5\text{mm}$ | 15~20  | $\pm 0.5\text{mm}$ |
|          | 20~25 | $\pm 1.0\text{mm}$ | 20~25  | $\pm 1.0\text{mm}$ |
|          | 25~30 | $\pm 1.5\text{mm}$ | 25~30  | —                  |
|          | 30~40 | $\pm 2.0\text{mm}$ | 30~40  | —                  |

表 10 钨合金棒长度允许偏差

单位为毫米

| 生产单位     | 长度区间    | 长度允许偏差            | 长度区间    | 长度允许偏差            |
|----------|---------|-------------------|---------|-------------------|
| C企业 (XM) | $<200$  | $\pm 3\text{mm}$  | $<200$  | —                 |
|          | 200~300 | $\pm 5\text{mm}$  | 200~300 | —                 |
|          | 300~400 | $\pm 10\text{mm}$ | 300~400 | —                 |
|          | 400~500 | $\pm 20\text{mm}$ | 400~500 | $\pm 20\text{mm}$ |
|          | 500~600 | $\pm 25\text{mm}$ | 500~600 | $\pm 25\text{mm}$ |

|          |         |       |         |       |
|----------|---------|-------|---------|-------|
|          | >600    | ±30mm | >600    | ±30mm |
| D企业 (CC) | <200    | ±3mm  | <200    | ±3mm  |
|          | 200~300 | ±5mm  | 200~300 | ±5mm  |
|          | 300~400 | ±10mm | 300~400 | ±10mm |
|          | 400~500 | ±20mm | 400~500 | ±20mm |
|          | 500~600 | ±25mm | 500~600 | ±25mm |
|          | >600    | ±30mm | >600    | ——    |
| E企业 (TL) | <200    | ±3mm  | <200    | ±3mm  |
|          | 200~300 | ±5mm  | 200~300 | ±5mm  |
|          | 300~400 | ±10mm | 300~400 | ±10mm |
|          | 400~500 | ±20mm | 400~500 | ±20mm |
|          | 500~600 | ±25mm | 500~600 | ±25mm |
|          | >600    | ±30mm | >600    | ±30mm |

2. 针对钨合金棒，按照本标准规定的方法，对外观质量进行了验证，各生产单位均认为可以达到下列标准

2.1 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。

2.2 钨合金棒表面应无吸水现象。

2.3 钨合金棒不应有过熔、鼓包、分层、裂纹；不应有直径大于0.5mm，深度大于0.3mm的麻坑；垂熔夹头部分及掉边掉角应切除。

3. 针对钨合金棒，按照本标准规定的方法，对密度和晶粒度进行了验证，各生产单位可以达到下列标准，见表11、表12

表 11 钨合金棒密度

单位为克每立方厘米

| 合金类型  | 密度范围      | C企业 (XM)  | D企业 (CC)  | E企业 (TL)  |
|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 钨钾合金  | 17.0~18.2 | 17.0~18.2 | 17.0~18.2 | 17.0~18.2 |
| 钨铼合金  | 18.0~18.7 | ——        | 18.0~18.7 | 18.0~18.7 |
| 钨铈合金  | 18.0~18.7 | 18.0~18.7 | 18.0~18.7 | 18.0~18.7 |
| 钨镧合金  | 18.0~18.7 | 18.0~18.7 | 18.0~18.7 | 18.0~18.7 |
| 钨锆合金  | 17.8~18.6 | 17.8~18.6 | 17.8~18.6 | 17.8~18.6 |
| 钨钇合金  | 17.6~18.2 | 17.6~18.2 | ——        | 17.6~18.2 |
| 钨钍合金  | 18.0~18.7 | 18.0~18.7 | ——        | 18.0~18.7 |
| 钨镍铁合金 | 17.0~18.6 | ——        | ——        | 17.0~18.6 |
| 复合钨合金 | 17.6~18.4 | 17.6~18.4 | 17.6~18.4 | 17.6~18.4 |

表 12 钨合金棒晶粒度范围

单位:个/每平方毫米

| 合金类型  | 晶粒度范围      | C企业 (XM)   | D企业 (CC)   | E企业 (TL)   |
|-------|------------|------------|------------|------------|
| 钨钼合金  | 5000~8000  | 5000~8000  | 5000~8000  | 5000~8000  |
| 钨铼合金  | 2000~5000  | ——         | 2000~5000  | 2000~5000  |
| 钨铈合金  | 2000~5000  | 2000~5000  | 2000~5000  | 2000~5000  |
| 钨钨合金  | 3000~6000  | 3000~6000  | 3000~6000  | 3000~6000  |
| 钨钴合金  | 2000~5000  | 2000~5000  | 2000~5000  | 2000~5000  |
| 钨钨合金  | 8000~12000 | 8000~12000 | ——         | 8000~12000 |
| 钨钨合金  | 2000~5000  | 2000~5000  | ——         | 2000~5000  |
| 钨钨合金  | 8000~12000 | ——         | ——         | 8000~12000 |
| 复合钨合金 | 4000~10000 | 4000~10000 | 4000~10000 | 4000~10000 |

#### 四、标准中涉及专利的情况

本标准不涉及专利问题。

#### 五、预期达到的社会效益等情况

##### (一) 项目的可行性简介

近年来,光伏、半导体等行业迅速发展,部分牌号的钨合金丝凭借其优异的综合性能在硅片切割、蓝宝石长晶与切割等领域得到了广泛应用,新兴产业成功的示范效应又带动了石材、玉石玛瑙等传统硬脆材料切割也转为采用钨合金丝,使钨合金材料迎来了新的发展机遇。钨合金丝新增市场容量已远超传统钨合金杆、丝的市场规模,对钨合金棒的需求也在急速上升。新用途的出现对钨合金棒提出不同于传统产品的更高的要求,需要确立合理的产品标准。此时推出钨合金棒行业标准,将对钨合金棒生产企业起到积极的引导作用。

##### (二) 标准的先进性、创新性、标准实施后预期产生的经济效益和社会效益。

查询到相关国家标准有 GB/T 3459-2022《钨条》和 GB/T 4187-2017《钨条和钨杆》其中 GB/T 3459-2022《钨条》中提到的钨条为纯钨牌号的钨条,作为添加剂使用,不进行后续的压延加工,非本项目所指的钨合金棒。GB/T 4187-2017《钨条和钨杆》中提到的钨条为添加了微量钾元素(钾含量小于 0.010%)的钨条。上述标准未反映 8 个大类 20 余种牌号的钨合金棒特性。该项目与上述标准没有冲突,该项目的制定可以解决钨合金棒标准缺失的问题。从表中可以看出,

该标准内容已达国际领先水平。

### （三）预期效益

标准的制定，可以及时解决钨合金行业重要产品标准缺失的问题，以促进钨合金加工行业的进一步发展。通过本标准的制定，可以建立钨合金棒先进、合理的技术要求，对促进我国钨合金棒生产应用的有序化和规范化将产生积极作用，对推广我国钨合金棒的发展将产生重要影响，并将有力的推动我国钨合金棒快速健康的发展。

### 六、采用国际标准和国外先进标准的情况

无

### 七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性国家标准的协调配套情况

本标准《钨合金棒》从技术上保证了产品使用的特性和可靠性，条文精炼表述清楚，技术要求全面、准确、科学、合理；标准的格式和表达方式等方面完全执行了现行的国家标准和有关法规，符合 GB/T 1.1-2020 的有关要求。

### 八、重大分歧意见的处理经过和依据

暂无重大分歧意见。

### 九、标准性质的建议说明

鉴于本标准规定的钨合金棒，不涉及人身及设备安全的内容，其属产品标准，不属于安全性标准。依据标准化法和有关规定，建议本标准作为行业标准推广使用。

### 十、贯彻标准的要求和措施建议

1、首先应在实施前保证标准的充足供应，使每个制造厂、设计单位以及检测机构等都能及时获取本标准文本，这是保证新标准贯彻实施的基础。

2、本次制订的《钨合金棒》行业标准，不仅与生产企业有关，而且与检测机构等相关。对于标准使用过程中容易出现的疑问，起草单位有义务进行必要的解释。

3、可以针对标准使用的不同对象，如制造厂、质量监管等相关部门，有侧重点地进行标准的培训和宣贯，以保证标准的贯彻实施。

4、建议本标准批准发布后 6 个月后实施。

## 十一、废止现行有关标准的建议

无。

## 十二、其他应予说明的事项

本标准发布实施后，将有助于提升我国钨合金棒的整体质量水平。相关产品在满足国内需求的同时也提高了在国际市场上的竞争实力，对促进我国钨合金棒的发展将产生积极影响。

编制组

2024年12月2日