

高纯三氧化钨

编制说明

(预审稿)

一、工作简况

1.1 任务来源

2022年4月26日,根据工信厅印发的《关于下达2022年第一批行业标准制修订和英文版项目计划》(工信厅科函发[2022]94号)文件要求,行业标准《高纯三氧化钨》编制项目由全国有色金属标准化技术委员会归口,制定工作由崇义章源钨业股份有限公司负责牵头,项目编号2022-0050T-YS,项目完成年限为2024年。

1.2 项目情况

钨是重要的战略金属。我国钨资源丰富,是全球钨制品的生产和供应主要国家。随着微电子工业和光电技术的发展,超高纯钨粉(5N以上)的用途和用量日益增加。高纯钨或超高纯钨(5N或6N)由于具有高电子迁移抗力,高温稳定性以及非常高的电子发射系数,广泛用作半导体大规模集成电路的门电路电极材料、布线材料和屏蔽金属材料。高纯金属钨靶是制造集成电路的基本材料之一,其市场前景与集成电路发展密切相关;若靶材钨度不高,将造成大规模集成电路的作业可靠性降低,甚至产生泄电现象。采用高纯钨,可减少甚至消除有害杂质的影响,提高终端产品的性能。

高纯钨或超高纯钨(99.999%或99.9999%)具有对电子迁移的高电导、高温稳定性以及能形成稳定的硅化物,在电子工业中以薄膜形式用作栅极、连接和障碍金属,也用作半导体的配线用材。某些杂质元素对特定的钨材料的性能也显示出重要的影响,例如,磷元素在 $(1 \times 10^{-7}) \sim (1 \times 10^{-6})$ 范围内的变化都将使某些钨材和合金性能产生显著的改变。

钨的纯化方法多种多样,但高纯钨金属的制取通常分两个步骤进行,即初提纯和精提纯。初提纯为化学提纯过程,主要通过化学方法制取高纯仲钨酸铵;精提纯主要为物理提纯过程,通过物理提纯方法对高纯仲钨酸铵制取的钨粉进行进一步提纯。

所以三氧化钨作为工业生产钨粉的重要中间产物,其纯度、性能直接影响后续制得钨粉性能的好坏。随着高性能钨材料的开发和广泛应用,各工业领域对三氧化钨的纯度或某些杂质含量的要求将会越来越高。

目前高纯三氧化钨(5N及以上)尚无相关的产品国家标准,生产厂家工艺上也不一致,从而影响到产品的质量稳定性,给产品的生产和评价带来不便。为促进高纯三氧化钨的发展,规范市场竞争,为国内厂家提供基本的技术规范和依据,有必要对该类产品制定国家标准,该标准的制定将具有显著的社会效益和经济效益。

1.3 承担单位情况

1.3.1 崇义章源钨业股份有限公司

崇义章源钨业股份有限公司(以下简称“公司”),位于“世界钨都”——江西省赣州市的崇义县,始创于2000年。公司主要从事钨精矿、仲钨酸铵、氧化钨、钨粉、碳化钨粉、热喷涂粉、硬质合金制品的生产及销售。目前公司拥有6座采矿权矿山、6个探矿权矿区、4个钨冶炼及精深加工厂,4家全资子公司,1家控股子公司及2家参股

公司，建立了从钨上游采矿、选矿，中游冶炼至下游精深加工的完整一体化生产体系，是国内钨行业产业链完整的厂商之一，于 2010 年在深交所上市（股票简称：章源钨业，股票代码：002378）。目前公司具备年产仲钨酸铵 10000 吨、钨粉 15000 吨、碳化钨粉 10600 吨、热喷涂粉 300 吨、硬质合金 1500 吨的生产能力。

公司系中国钨业协会主席单位，中国钨业协会硬质合金分会副会长单位。于 2008 年经江西省科、财、税等部门联合认定为“高新技术企业”，2011 年经科技部、国资委和全国总工会联合认定为“第三批国家创新型企业”，2012 年经工信部和财政部认定为“国家技术创新示范企业”。2013 年公司技术中心被认定为“国家认定企业技术中心”。2015 年公司获批人力资源和社会保障部“博士后科研工作站”设站单位。中国工程院、中国地质科学院、中南大学、江西理工大学分别在公司设立了院士工作站、博士后工作站、博士后研究基地、研究生教育创新基地。公司先后通过了 ISO9001:2015 质量管理体系、ISO14001:2015 环境管理体系、ISO9001:2015 党建质量管理体系、ISO45001:2018 职业健康安全管理体系、GB/T29490-2013 知识产权管理体系、GB/T23331-2012/ISO50001:2011 能源管理体系、GB/T23001-2017 信息化和工业化融合管理体系的认证。

公司开发专利专有技术 130 余项，授权专利 56 项，其中发明专利 28 项，主持和参与制定国家标准、行业标准 22 项，拥有 15 项省级认定的新产品、新技术、新工艺，承担国家、省级及其他重点重大科技项目 30 余项，荣获“国家科技进步二等奖”、“江西省科技进步一等奖”等共 11 项省部级以上科技奖。近年来，公司通过加大科研投入，强化科研平台建设，优化科技创新团队等措施，在钨的采、选、冶、加全产业链上均取得长足进步，其中钨的采矿、选矿、冶炼及粉末冶金工艺技术和产品质量居国内领先水平，部分达到国际领先水平，硬质合金生产技术及产品质量居国内先进。

公司始终致力于由资源优势向产业优势转化，不断延伸中下游精深加工产业链，产品范围覆盖全产业链，是商务部批准的“钨品国营贸易出口资格企业”。“章源”商标是中国驰名商标，“章源”牌钨粉、碳化钨粉系列产品是江西省名牌产品。

1.4 参编单位及主要起草人工作情况

整个标准起草过程中各行业单位、高等院校、专业检测机构均给予了大力的支持帮助。最终由崇义章源钨业股份有限公司、厦门钨业股份有限公司、中钨稀有金属新材料（湖南）有限公司、厦门金鹭特种合金有限公司单位为本标准提供生产过程中具体参数、国内客户意见反馈以及为标准的制定提供坚实的基础数据。

标准主要起草人及分工见下表。

表 1 标准主要起草人及分工

序号	姓名	分工
1		负责全过程的标准编制、协调工作
2		负责标准审核、协调工作
3		负责调研、验证、标准起草
4		协助收集文件中产品情况调研，客户使用情况等资料收集
5		协助文件方案中技术资料讨论，数据收集

1.5 主要工作过程

1.5.1 预研阶段

2019年8月-2020年10月,由崇义章源钨业股份有限公司标准小组对国内高纯三氧化钨的生产现状进行了调研,了解了国内高纯三氧化钨的制备技术水平、检测及市场应用情况,开展现场实验验证,与企业技术人员、客户讨论了标准的技术要求。根据上述情况,整理并编制形成了《高纯三氧化钨》的标准项目建议书、标准草案及标准立项说明等材料。

1.5.2 立项阶段

1) 2020年11月,崇义章源钨业股份有限公司向全国有色金属标准化委员会提交《高纯三氧化钨》的标准项目建议书、标准草案及标准立项说明等材料,全体委员会论证结论为同意行业标准申报。

2) 2022年4月29日,工业和信息化部办公厅下达了行业标准《高纯三氧化钨》编制项目由全国有色金属标准化技术委员会归口,制定工作由崇义章源钨业股份有限公司负责牵头,项目编号 2022-0050T-YS,项目完成年限为 2024年。

1.5.3 起草阶段

本标准为新制定标准,在起草阶段进行了大量的数据收集整理,同时兼顾了全国高纯三氧化钨生产厂家的现状。

1) 2022年5月,崇义章源钨业股份有限公司接到《高纯三氧化钨》标准的制定任务后,立即组织相关技术人员成立了标准编制组,进行了相关资料的查询与收集工作,制订了工作计划和进度安排。

2) 2022年6月~2023年2月,编制组首先研究确定并收集了相关验证样品,并对产品的可相关性能进行了大量的试验工作,对数据进行了对比分析。

3) 2023年3月,对相关资料进行了分析和总结,并对产品分类和化学成分等相关问题进行核实,经修改,形成了本标准的征求意见稿和编制说明。

1.5.2 征求意见阶段

本文件在会议前以召开专题会议、发送标准邮件、标委会网站上公开挂网等多种形式和办法进行了广泛的征求意见。

2023年3月13日~15日,全国有色金属标准化技术委员会组织在海口召开本文件的讨论会,来自厦门钨业股份有限公司、矿冶科技集团有限公司、赣州豪鹏科技有限公司、中国钨业协会、上海核工程设计研究院有限公司、有研资源环境技术研究院(北京)有限公司、宝钛集团有限公司、西部新锆核材料科技有限公司、宁夏东方钽业股份有限公司、九江有色金属冶炼有限公司、广东广晟稀有金属光电新材料有限公司、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、宁波江丰电子材料股份有限公司、宁波科铂新材料有限公司、有研亿金新材料有限公司、金堆城钼业股份有限公司、南昌硬质合金有限责任公司、厦门金鹭特种合金有限公司、深圳市注成科技股份有限公司等二十余家单位的多名专家对本标准进行了充分细致的讨论,一致认为经过修改后具备审定的条件。

1.5.3 审查阶段

2023年7月17日~20日,全国有色金属标准化技术委员会组织在十堰召开本文件的讨论会。

1.5.4 报批阶段

Li	0.01	0.01	0.1	0.01	0.01	Ag	0.07	0.01	0.1	0.01	0.07
Be	0.01	0.01	0.1	0.01	0.01	Cd	0.07	0.01	0.1	0.01	0.07
B	0.01	0.01	0.1	0.01	0.01	In	0.07	0.01	0.1	0.01	0.07
F	0.05	0.01	0.1	0.01	0.05	Sn	0.1	0.01	0.1	0.01	0.1
Na	0.5	0.35	0.5	0.35	0.35	Sb	0.07	0.01	0.1	0.01	0.07
Mg	0.01	0.01	0.1	0.01	0.01	Te	0.07	0.01	0.1	0.01	0.07
Al	0.6	0.01	0.1	0.01	0.6	I	0.07	0.01	0.1	0.01	0.07
Si	0.5	0.01	0.1	0.01	0.5	Cs	0.07	0.01	0.1	0.01	0.07
P	0.2	0.8	0.5	0.8	0.2	Ba	0.3	0.5	0.1	0.5	0.3
S	0.1	0.01	0.1	0.01	0.1	La	0.01	0.01	0.1	0.01	0.01
Cl	0.1	0.01	0.1	0.01	0.1	Ce	0.01	0.01	0.1	0.01	0.01
K	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	Pr	0.01	0.01	0.1	0.01	0.01
Ca	0.01	0.3	0.1	0.3	0.01	Nd	0.01	0.01	0.1	0.01	0.01
Sc	0.01	0.01	0.1	0.01	0.01	Sm	0.01	0.01	0.1	0.01	0.01
Ti	0.07	0.01	0.05	0.01	0.07	Eu	0.1	0.01	0.1	0.01	0.1
V	0.07	0.01	0.1	0.01	0.07	Gd	0.01	0.01	0.1	0.01	0.01
Cr	0.5	1.5	0.5	1.5	0.5	Tb	0.01	0.01	0.1	0.01	0.01
Mn	0.1	0.01	0.1	0.01	0.1	Dy	0.01	0.01	0.1	0.01	0.01
Fe	0.8	1.5	0.5	1.5	0.8	Ho	0.01	0.01	0.1	0.01	0.01
Co	0.1	0.01	0.1	0.01	0.1	Er	0.01	0.01	0.1	0.01	0.01
Ni	1.0	1.5	1.0	1.5	1.0	Tm	0.01	0.01	0.1	0.01	0.01
Cu	0.1	0.01	0.1	0.01	0.1	Yb	0.01	0.01	0.1	0.01	0.01
Zn	0.07	0.01	0.1	0.01	0.07	Lu	0.01	0.01	0.1	0.01	0.01
Ga	0.07	0.01	0.1	0.01	0.07	Hf	0.01	0.01	0.1	0.01	0.01
Ge	0.07	0.01	0.1	0.01	0.07	Ta	1	0.5	0.1	0.5	1
As	0.1	0.01	0.1	0.01	0.1	Re	0.5	0.01	1	0.01	0.5
Se	0.07	0.01	0.2	0.01	0.07	Os	0.07	0.01	0.1	0.01	0.07
Br	0.07	0.01	0.1	0.01	0.07	Ir	0.01	0.01	0.1	0.01	0.01
Rb	0.01	0.01	0.1	0.01	0.01	Pt	0.1	0.01	0.1	0.01	0.1
Sr	0.01	0.01	0.1	0.01	0.01	Au	0.5	0.01	0.1	0.01	0.5
Y	0.01	0.01	0.1	0.01	0.01	Hg	0.1	0.01	0.2	0.01	0.1

Zr	0.01	0.01	0.1	0.01	0.01	Tl	0.07	0.01	0.1	0.01	0.07
Nb	0.07	0.01	0.1	0.01	0.07	Pb	0.07	0.01	0.1	0.01	0.07
Mo	1.5	2	1.5	2	1.5	Bi	0.01	0.01	0.1	0.01	0.01
Ru	0.07	0.01	0.1	0.01	0.07	Th	0.01	0.001	0.0005	0.001	0.001
Rh	0.07	0.01	0.1	0.01	0.07	U	0.01	0.01	0.0005	0.01	0.001
Pd	0.07	0.01	0.1	0.01	0.07	杂质总量	<10	<10	<10	<10	<10

表 3 6N级高纯氧化钨化学成分

企业单位 化学成分	生产厂 A	生产厂 B	使用方	检验方	企业单位 化学成分	生产厂 A	生产厂 B	使用方	检验方
Li	0.005	0.005	0.005	0.005	Ag	0.01	0.01	0.01	0.01
Be	0.005	0.005	0.005	0.005	Cd	0.01	0.01	0.01	0.01
B	0.005	0.005	0.005	0.005	In	0.005	0.005	0.005	0.005
F	0.01	0.01	0.01	0.01	Sn	0.01	0.01	0.01	0.01
Na	0.05	0.1	0.1	0.05	Sb	0.01	0.01	0.01	0.01
Mg	0.01	0.005	0.005	0.01	Te	0.01	0.01	0.01	0.01
Al	0.01	0.01	0.01	0.01	I	0.01	0.01	0.01	0.01
Si	0.05	0.01	0.01	0.05	Cs	0.01	0.01	0.01	0.01
P	0.01	0.5	0.5	0.01	Ba	0.01	0.01	0.1	0.01
S	0.01	0.05	0.05	0.01	La	0.005	0.005	0.005	0.005
Cl	0.005	0.005	0.005	0.005	Ce	0.005	0.005	0.005	0.005
K	0.01	0.05	0.05	0.01	Pr	0.005	0.005	0.005	0.005
Ca	0.02	0.02	0.02	0.02	Nd	0.005	0.005	0.005	0.005
Sc	0.001	0.001	0.001	0.001	Sm	0.005	0.005	0.005	0.005
Ti	0.01	0.005	0.005	0.01	Eu	0.005	0.005	0.005	0.005
V	0.001	0.005	0.005	0.001	Gd	0.005	0.005	0.005	0.005
Cr	0.05	0.15	0.15	0.05	Tb	0.005	0.005	0.005	0.005
Mn	0.05	0.005	0.005	0.05	Dy	0.005	0.005	0.005	0.005
Fe	0.05	0.15	0.15	0.05	Ho	0.005	0.005	0.005	0.005
Co	0.05	0.005	0.005	0.05	Er	0.005	0.005	0.005	0.005
Ni	0.01	0.1	0.1	0.01	Tm	0.005	0.005	0.005	0.005
Cu	0.01	0.005	0.005	0.01	Yb	0.005	0.005	0.005	0.005

Zn	0.01	0.01	0.01	0.01	Lu	0.005	0.005	0.005	0.005
Ga	0.01	0.01	0.01	0.01	Hf	0.005	0.005	0.005	0.005
Ge	0.01	0.01	0.01	0.01	Ta	0.05	0.5	0.05	0.05
As	0.01	0.01	0.01	0.01	Re	0.05	0.1	0.1	0.05
Se	0.01	0.01	0.01	0.01	Os	0.01	0.01	0.01	0.01
Br	0.01	0.01	0.01	0.01	Ir	0.005	0.005	0.005	0.005
Rb	0.005	0.005	0.005	0.005	Pt	0.01	0.01	0.01	0.01
Sr	0.005	0.005	0.005	0.005	Au	0.01	0.01	0.01	0.01
Y	0.001	0.001	0.001	0.001	Hg	0.01	0.1	0.01	0.01
Zr	0.005	0.005	0.005	0.005	Tl	0.01	0.005	0.01	0.01
Nb	0.05	0.01	0.01	0.05	Pb	0.01	0.005	0.01	0.01
Mo	0.05	0.2	0.2	0.05	Bi	0.001	0.001	0.001	0.001
Ru	0.005	0.005	0.005	0.005	Th	0.005	0.0001	0.0005	0.001
Rh	0.005	0.005	0.005	0.005	U	0.005	0.0001	0.0005	0.001
Pd	0.01	0.01	0.01	0.005	杂质总量	<1	<1	<1	<1

综合上述各供需双方对高纯三氧化钨的要求，结合国内现有生产制造水平，进行对比修正：除使用方外，从四家单位进行放宽选择。高纯三氧化钨产品的化学成分应符合表 4 规定。

表 4 高纯三氧化钨化学成分

杂质元素	含量(不大于, 质量分数/10 ⁻⁴ %)		杂质元素	含量(不大于, 质量分数/10 ⁻⁴ %)	
	GYTO5N	GYTO6N		GYTO5N	GYTO6N
Li	0.01	0.005	Ag	0.07	0.01
Be	0.01	0.005	Cd	0.07	0.01
B	0.01	0.005	In	0.07	0.005
F	0.05	0.01	Sn	0.1	0.01
Na	0.5	0.1	Sb	0.07	0.01
Mg	0.01	0.01	Te	0.07	0.01
Al	0.6	0.01	I	0.07	0.01
Si	0.5	0.05	Cs	0.07	0.01
P	0.8	0.5	Ba	0.5	0.01
S	0.1	0.05	La	0.01	0.005
Cl	0.1	0.005	Ce	0.01	0.005
K	0.2	0.05	Pr	0.01	0.005
Ca	0.3	0.02	Nd	0.01	0.005
Sc	0.01	0.001	Sm	0.01	0.005
Ti	0.07	0.01	Eu	0.1	0.005
V	0.07	0.005	Gd	0.01	0.005
Cr	1.5	0.15	Tb	0.01	0.005

Mn	0.1	0.05	Dy	0.01	0.005
Fe	1.5	0.15	Ho	0.01	0.005
Co	0.1	0.05	Er	0.01	0.005
Ni	1.5	0.1	Tm	0.01	0.005
Cu	0.1	0.01	Yb	0.01	0.005
Zn	0.07	0.01	Lu	0.01	0.005
Ga	0.07	0.01	Hf	0.01	0.005
Ge	0.07	0.01	Ta	1	0.5
As	0.1	0.01	Re	0.5	0.1
Se	0.07	0.01	Os	0.07	0.01
Br	0.07	0.01	Ir	0.01	0.005
Rb	0.01	0.005	Pt	0.1	0.01
Sr	0.01	0.005	Au	0.5	0.01
Y	0.01	0.001	Hg	0.1	0.1
Zr	0.01	0.005	Tl	0.07	0.01
Nb	0.07	0.05	Pb	0.07	0.01
Mo	2	0.2	Bi	0.01	0.001
Ru	0.07	0.005	Th	0.01	0.005
Rh	0.07	0.005	U	0.01	0.005
Pd	0.07	0.01	杂质总量	10	1

注：产品的钨含量为差量法算得，各个杂质含量遵循如下原则：5N级高纯三氧化钨杂质元素上限总和相加可以大于10ppm，所测得实际杂质总和不得超过10ppm。6N级高纯三氧化钨杂质总量元素上限相加可以大于1ppm，所测得实际杂质总和不得超过1ppm。部分特殊元素可由供需双方协商确定。

2.4.3 粒度

在高纯三氧化钨的直接应用和后续制备的高纯钨及钨的化合物的过程中，微观尺寸对性能和产品的制备会产生一定的影响，控制其中的粒度将对产品的稳定性有较大的提高，因此需要对高纯三氧化钨的粒度进行规定。

经过多家单位的共同比对，一致得出结论：产品应能全部通过孔径为180 μm （80目）的筛网，结果见表5。

表5 粒度

企业 单位 化学 成分	生产厂A	生产厂B	使用方A	生产厂C	生产厂D
5N级别 (μm)	12-25	12-25	15-30	12-25	12-25
6N级别 (μm)	12-25	12-25	15-30	12-25	12-25

经对比修正，得出高纯三氧化钨的粒度要求应符合如下规定：

产品的费氏平均粒度:12-25 μm ；

产品应进行过筛，应能全部通过孔径为180 μm （80目）的筛网；<45 μm （-325目）低于20%（产品应用需要）。或由供需双方协商确定（特殊要求）。

2.4.4 松装粒度

松比因为检测的机器和方法不同，且在运输和转运的过程中，松比会在一定的区间内产生检测偏差从而产生变化，为保证产品的满足供需双方的要求，对于高纯三氧化钨的松装粒度不做具体要求，但是需由供需双方共同协商，

协商后的结果作为一项必检项目。

2.4.5 外观

产品外观呈黄色或淡黄色粉末。产品应无夹杂物或团块。

2.5 主要测试与分析

标准编制组在标准起草过程中开展了广泛的验证工作，充分收集崇义章源钨业股份有限公司、厦门钨业股份有限公司、中钨稀有金属新材料（湖南）有限公司、厦门金鹭特种合金有限公司等先进企业公司产品；分别抽取该产品三批次取平均值，化学成分详见表 6，7，粒度详见表 8。

表 6 化学成分测定（平均值）

企业单位 化学成分	崇义章源	厦门钨业	赣州虹飞	厦门金鹭	企业单位 化学成分	崇义章源	厦门钨业	赣州虹飞	厦门金鹭
Li	0.01	0.01	0.01	0.01	Ag	0.07	0.07	0.05	0.05
Be	0.01	0.01	0.01	0.01	Cd	0.07	0.07	0.05	0.05
B	0.01	0.01	0.01	0.01	In	0.07	0.07	0.01	0.05
F	0.05	0.05	0.05	0.05	Sn	0.1	0.1	0.1	0.08
Na	0.3	0.5	0.40	0.45	Sb	0.07	0.07	0.05	0.05
Mg	0.01	0.01	0.01	0.01	Te	0.07	0.07	0.05	0.06
Al	0.5	0.3	0.1	0.55	I	0.07	0.07	0.05	0.06
Si	0.5	0.5	0.1	0.5	Cs	0.07	0.07	0.05	0.05
P	0.2	0.2	0.8	0.15	Ba	0.3	0.3	0.5	0.45
S	0.1	0.1	0.1	0.1	La	0.01	0.01	0.01	0.01
Cl	0.1	0.1	0.1	0.09	Ce	0.01	0.01	0.01	0.01
K	0.2	0.2	0.2	0.1	Pr	0.01	0.01	0.01	0.01
Ca	0.01	0.3	0.2	0.01	Nd	0.01	0.01	0.01	0.01
Sc	0.01	0.01	0.01	0.01	Sm	0.01	0.01	0.01	0.01
Ti	0.07	0.07	0.07	0.05	Eu	0.1	0.1	0.01	0.1
V	0.07	0.07	0.07	0.05	Gd	0.01	0.01	0.01	0.01
Cr	0.5	0.2	1.5	0.4	Tb	0.01	0.01	0.01	0.01
Mn	0.1	0.1	0.1	0.1	Dy	0.01	0.01	0.01	0.01
Fe	0.5	0.5	0.5	0.5	Ho	0.01	0.01	0.01	0.01
Co	0.1	0.1	0.05	0.1	Er	0.01	0.01	0.01	0.01
Ni	1.0	0.5	1.5	0.88	Tm	0.01	0.01	0.01	0.01

Cu	0.1	0.1	0.01	0.1	Yb	0.01	0.01	0.01	0.01
Zn	0.07	0.07	0.05	0.05	Lu	0.01	0.01	0.01	0.01
Ga	0.07	0.07	0.05	0.05	Hf	0.01	0.01	0.01	0.01
Ge	0.07	0.07	0.05	0.05	Ta	1	1	1	1
As	0.1	0.1	0.05	0.1	Re	0.5	0.5	0.5	0.6
Se	0.07	0.07	0.05	0.05	Os	0.07	0.07	0.05	0.06
Br	0.07	0.07	0.05	0.05	Ir	0.01	0.01	0.01	0.01
Rb	0.01	0.01	0.01	0.008	Pt	0.1	0.1	0.05	0.08
Sr	0.01	0.01	0.01	0.01	Au	0.5	0.5	0.05	0.45
Y	0.01	0.01	0.01	0.01	Hg	0.1	0.1	0.1	0.05
Zr	0.01	0.01	0.01	0.01	Tl	0.07	0.07	0.01	0.07
Nb	0.07	0.07	0.05	0.05	Pb	0.07	0.07	0.01	0.05
Mo	1.0	1	2	1.30	Bi	0.01	0.01	0.01	0.007
Ru	0.07	0.07	0.01	0.05	Th	0.01	0.01	0.001	0.01
Rh	0.07	0.07	0.01	0.05	U	0.01	0.01	0.01	0.01
Pd	0.07	0.07	0.05	0.05	杂质总量	<10	<10	<10	<10

表 7 化学成分测定 (平均值)

企业单位 化学成分	崇义章源	厦门钨业	赣州虹飞	厦门金鹭	企业单位 化学成分	崇义章源	厦门钨业	赣州虹飞	厦门金鹭
Li	0.005	0.005	0.005	0.005	Ag	0.01	0.01	0.01	0.007
Be	0.005	0.005	0.005	0.005	Cd	0.01	0.01	0.01	0.01
B	0.005	0.005	0.005	0.005	In	0.005	0.005	0.005	0.005
F	0.01	0.01	0.01	0.01	Sn	0.01	0.01	0.01	0.01
Na	0.05	0.05	0.1	0.055	Sb	0.01	0.01	0.01	0.009
Mg	0.01	0.01	0.005	0.01	Te	0.01	0.01	0.01	0.01
Al	0.01	0.01	0.01	0.01	I	0.01	0.01	0.01	0.01
Si	0.05	0.05	0.04	0.05	Cs	0.01	0.01	0.01	0.01
P	0.01	0.01	0.3	0.01	Ba	0.01	0.01	0.01	0.01
S	0.01	0.01	0.05	0.01	La	0.005	0.005	0.005	0.005
Cl	0.005	0.005	0.005	0.005	Ce	0.005	0.005	0.005	0.005
K	0.01	0.01	0.05	0.01	Pr	0.005	0.005	0.005	0.005

Ca	0.02	0.03	0.08	0.01	Nd	0.005	0.005	0.005	0.005
Sc	0.001	0.001	0.001	0.001	Sm	0.005	0.005	0.005	0.005
Ti	0.01	0.01	0.007	0.01	Eu	0.005	0.005	0.005	0.005
V	0.001	0.005	0.004	0.001	Gd	0.005	0.005	0.005	0.005
Cr	0.05	0.05	0.01	0.05	Tb	0.005	0.005	0.005	0.005
Mn	0.05	0.05	0.02	0.05	Dy	0.005	0.005	0.005	0.005
Fe	0.05	0.04	0.05	0.05	Ho	0.005	0.005	0.005	0.005
Co	0.05	0.03	0.001	0.04	Er	0.005	0.005	0.005	0.005
Ni	0.01	0.01	0.005	0.01	Tm	0.005	0.005	0.005	0.005
Cu	0.01	0.01	0.005	0.01	Yb	0.005	0.005	0.005	0.005
Zn	0.01	0.01	0.01	0.01	Lu	0.005	0.005	0.005	0.005
Ga	0.01	0.01	0.01	0.01	Hf	0.005	0.005	0.005	0.005
Ge	0.01	0.01	0.01	0.01	Ta	0.05	0.05	0.5	0.06
As	0.01	0.01	0.01	0.01	Re	0.05	0.05	0.1	0.045
Se	0.01	0.01	0.01	0.01	Os	0.01	0.01	0.01	0.01
Br	0.01	0.01	0.01	0.01	Ir	0.005	0.005	0.005	0.005
Rb	0.005	0.005	0.005	0.005	Pt	0.01	0.01	0.01	0.01
Sr	0.005	0.005	0.005	0.005	Au	0.01	0.01	0.01	0.01
Y	0.001	0.005	0.001	0.001	Hg	0.01	0.01	0.1	0.008
Zr	0.005	0.005	0.005	0.005	Tl	0.01	0.01	0.005	0.01
Nb	0.05	0.05	0.01	0.055	Pb	0.01	0.01	0.005	0.01
Mo	0.05	0.05	0.1	0.035	Bi	0.001	0.005	0.001	0.001
Ru	0.005	0.005	0.005	0.004	Th	0.005	0.005	0.0001	0.005
Rh	0.005	0.005	0.005	0.004	U	0.005	0.005	0.0001	0.005
Pd	0.01	0.01	0.01	0.01	杂质总量	<1	<1	<1	<1

从各家的单位的检测数据结果来看，高纯三氧化钨的化学成分基本都在文件规定的成分含量范围之内。因此，文件中高纯三氧化钨的化学成分的制定是科学合理的。

表 8 粒度分析、过筛、外观

单位	检测项目	GYT05N	GYT06N
崇义章源	粒度要求	12-25 μ m	12-25 μ m
	过筛	均能通过 180 μ m (80 目) 孔径筛网	均能通过 180 μ m (80 目) 孔径筛网

	外观	外观呈黄色或淡黄色粉末产品，无夹杂物或团块	外观呈黄色或淡黄色粉末产品，无夹杂物或团块
厦门钨业	粒度要求	12-25 μm	12-25 μm
	过筛	均能通过 180 μm (80 目) 孔径筛网	均能通过 180 μm (80 目) 孔径筛网
	外观	外观呈黄色或淡黄色粉末产品，无夹杂物或团块	外观呈黄色或淡黄色粉末产品，无夹杂物或团块
赣州虹飞	粒度要求	12-25 μm	12-25 μm
	过筛	均能通过 180 μm (80 目) 孔径筛网	均能通过 180 μm (80 目) 孔径筛网
	外观	外观呈黄色或淡黄色粉末产品，无夹杂物或团块	外观呈黄色或淡黄色粉末产品，无夹杂物或团块
厦门金鹭	粒度要求	19.4 μm	17.7 μm
	过筛	均能通过 180 μm (80 目) 孔径筛网	均能通过 180 μm (80 目) 孔径筛网
	外观	外观呈黄色或淡黄色粉末产品，无夹杂物或团块	外观呈黄色或淡黄色粉末产品，无夹杂物或团块

从表 8 中可以看出，高纯三氧化钨的性能指标能满足要求，文件中高纯三氧化钨的粒度、过筛要求、外观的制定是科学合理的。

三、标准水平分析

本标准是根据我国实际情况，首次提出并制定的。填补了国内钨加工行业的一项空白，其技术指标符合用户要求，先进合理。本标准在编制过程中进了大量的数据收集和测试工作，同时兼顾了国内大部分三氧化钨厂家的现状。经查，本标准没有涉及国内外专利。没有相关高纯三氧化钨的标准。而国内已经可以对高纯三氧化钨批量生产，因此迫切需要制定该产品的标准，对高纯三氧化钨做出规范。

四、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

与有关的现行法律、法规和其他相关标准没有冲突。

五、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

六、标准作为强制性标准或推荐性标准的建议

建议作为推荐性行业标准。

七、贯彻标准的要求和措施建议

本标准属于高纯三氧化钨的基础标准，全面覆盖了高纯三氧化钨的一般要求，建议相关单位组织专项标准宣贯会进行系统的学习与贯彻实施。如果需方高纯三氧化钨有特殊要求时，建议供需双方在本标准文件的基础上对特殊要求在订货合同中进行详细的约定或起草专项技术协议。

八、废止现行有关标准的建议

本文件为新制定文件，无废止其它标准的建议。

九、预期效果

本文件规范了标准，充分考虑了我国高纯氧化钨生产企业的技术水平以及市场的使用要求，反映了高纯氧化钨制备的先进技术水平，标准颁布执行后，不但有利于整个钨行业技术水平的提升，还可促进相关分析检测水平的提升。建议标准主管单位积极向高纯氧化钨生产厂家及国内外用户推广使用。

十、其他应予说明的事项

本标准是我国钨金属制品系列标准之一，不仅规范了国内高纯钨粉的生产和使用，完善了钨金属制品标准体系，而且符合原国家质检总局、工信部、发改委、科技部、国防科工局、中科院、中国工程院、国家认监委和国家标准委等九部委联合印发的《新材料标准领航行动计划（2018~2020）》（国质检标联[2018]77号）中的“稀有金属材料”高技术含量深加工材料为基础，体现客户利益。标准制定时充分考虑了国内外相关生产企业实际质量水平，具

有充分的先进性、科学性、普遍性、广泛性和适用性，其综合水平达到国内先进水平，满足国内外用户、市场的需求，更有利于提高我国高纯钨产品的国际竞争力。

通过推广采用该标准，对钨金属加工领域实施“中国制造”或“中国创造”的飞速发展，提升产品质量，促进产业发展，具有极大的政治意义、社会效益和经济效益。

《高纯氧化钨》标准编制组
2023年5月