

行业标准《高纯仲钨酸铵》 编制说明

(预审稿)

《高纯仲钨酸铵》编制组

编写单位：赣州有色冶金研究所有限公司

2026年5月

一、工作简况

1.1 任务来源

1.1.1 标准立项计划情况

根据 2025 年 12 月 29 日，国家标准化管理委员会《关于下达 2025 年第五批行业标准制修订和外文版项目计划的通知》（工信厅科函〔2025〕528 号）的要求，行业标准《高纯仲钨酸铵》制定项目由全国有色金属标准化技术委员会归口，项目计划编号 2025—1739T-YS，项目周期为 12 个月，计划完成年限为 2026 年 12 月。技术归口单位为全国有色金属标准化技术委员会。

行业标准《高纯仲钨酸铵》计划主要起草单位由：赣州有色冶金研究所有限公司、江钨世泰科钨品有限公司、赣州市聚鑫矿业有限公司、赣州冶研所检测技术服务有限公司、厦门钨业股份有限公司、厦门金鹭特种合金有限公司、崇义章源钨业股份有限公司、湖北绿钨资源循环有限公司、有研资源环境技术研究院（北京）有限公司、郴州钻石钨制品有限公司、厦门嘉鹭金属工业有限公司、赣南科技学院、赣南实验室、金川集团股份有限公司。

1.1.2 编制组单位变化情况

技术审查会前，根据标准编制工作任务量，重新调整了编制组构成，具体为：赣州有色冶金研究所有限公司、江钨世泰科钨品有限公司、赣州市聚鑫矿业有限公司、赣州冶研所检测技术服务有限公司、厦门钨业股份有限公司、厦门金鹭特种合金有限公司、崇义章源钨业股份有限公司、湖北绿钨资源循环有限公司、有研资源环境技术研究院（北京）有限公司、郴州钻石钨制品有限公司、厦门嘉鹭金属工业有限公司、赣南科技学院、赣南实验室、金川集团股份有限公司。

1.2 项目背景

1.2.1 项目的必要性

高纯仲钨酸铵作为钨产业链的核心中间产品，是生产高品质钨粉、硬质合金及特种钨材的关键原料，其产品质量直接决定下游高端制造材料的性能表现。当

前我国航空航天、电子信息、新能源等战略性新兴产业快速发展，对高纯仲钨酸铵的需求持续增长，产品质量要求日益严格，亟须制定统一的行业标准来规范市场秩序和提升产品质量。

钨已被列入战略性矿产资源目录，属于国家实行保护性开采的特定矿种。我国作为全球最大的钨资源国和生产国，具有明显的资源优势和市场地位。近年来我国在钨材料制备技术领域取得重要突破，多项关键技术指标达到国际先进水平。通过制定高纯仲钨酸铵的行业标准，能够有效促进科技成果产业化应用，提升产品质量一致性，推动钨产业向高端化发展，增强我国钨产业的国际竞争力，完全符合国家战略需求和市场发展需要。

1.2.2 项目的可行性

我国在高纯钨靶材研发技术方面存在明显不足，国内使用的高纯钨粉制备的钨靶材稳定性不足，而采用国外高纯钨粉制造的钨靶材则更为稳定，这种差异主要源于国内外针对高纯钨靶材上游产业的标准和要求存在差异。根据市场调研，纯度为 5N 以上的高纯仲钨酸铵生产企业众多，如江钨、厦钨、章源钨业、聚鑫矿业等，服务于高端硬质合金、半导体、钨薄膜和溅射靶材等领域，主要面对高端定制客户。仲钨酸铵对于钨粉的遗传特性，使得高纯的高端产品对仲钨酸铵的晶型晶貌、粒度及化学成分都有一定的要求和依赖，为了后续高端产业的发展，对前端高端产品进行标准规范有利于整个产业链的良性发展。

本项目的实施旨在从高纯仲钨酸铵产品的起始点出发，通过对高纯仲钨酸铵产品质量的标准化要求，补充现有标准的不足，建立一套全新的、符合我国高纯钨靶材等高端产业发展需求的标准体系，为后续生产的高纯钨靶材等高端产业的稳定性提供促进作用，从而提高我国在高纯钨靶材等高端产业领域的研发和生产能力，实现产业升级与转型。

1.3 主要参加单位和工作成员及其所做的工作

1.3.1 主要参加单位情况

赣州有色冶金研究所有限公司，作为标准的牵头单位，负责组织开展标准的研制工作，包括前期调研、文献查询、框架内容调整、技术分析、样品收集和试

验验证等工作，同时积极组织标准的讨论、**预审、审查**等会议，根据专家提出的意见，能够带领编制组成员单位认真细致修改标准文本，对标准的研制过程具有决定性贡献。

江钨世泰科钨品有限公司在申报前预研阶段全程参与标准编制工作，积极配合调研与数据整理；作为生产及使用主体，提供完整生产数据与检测报告，为标准技术指标确立提供实践依据，其调研数据翔实充分，产品均有检测报告支撑，助力标准编制的科学性与严谨性。

赣州市聚鑫矿业有限公司在预研阶段全程参与，主动配合调研，提供市场端数据及客户需求信息；作为生产主体，其应用市场数据与有效生产数据为标准适用范围界定提供了市场依据，立项阶段也积极配合调研并提供生产数据，保障了标准的市场贴合性。

赣州冶研所检测技术服务有限公司从专业角度提供检测方案支持，为高纯仲钨酸铵产品提供专业检测服务；作为科研技术支持方，其专业检测方案与技术咨询为标准检测方法制定提供技术支撑，还协助验证数据合理性，在数据准确度与检测可行性方面提供专业咨询，确保标准检测内容的规范性。

厦门钨业股份有限公司、崇义章源钨业股份有限公司、厦门金鹭特种合金有限公司等多家企业积极参与并配合调研；厦门钨业、崇义章源钨业提供高质量生产数据支撑技术参数验证；厦门金鹭从应用端提供数据，增强标准适用性；湖北绿钨资源循环有限公司、郴州钻石钨制品有限公司、厦门嘉鹭金属工业有限公司分别从生产端提供数据或建设性意见，助力标准内容完善与实践合理性。

有研资源环境技术研究院（北京）有限公司、赣南科技学院、赣南实验室、金川集团股份有限公司等科研机构，均提供中立客观的专业意见，从科研角度保障标准技术内容的科学性，提升标准的严谨性与学术支撑。

1.3.2 主要工作成员所负责的工作情况

本标准主要起草人及工作职责，见下表 1。

表1 主要起草人及其工作职责

起草人	工作职责

--	--

1.4 标准编制工作过程

1.4.1 预研阶段

1.4.1.1 预研计划下达

2024年3月，赣州有色冶金研究所有限公司向全国有色金属标准化技术委员会稀有金属分会（SAC/TC243/SC3）提交行业标准《高纯仲钨酸铵》申报材料。

2024年4月25日—26日，在湖南省长沙市召开的全国有色金属标准化技术委员会有色标准项目论证会上通过专家论证，并下达预研计划。

1.4.1.2 产品指标调研

2024年6-8月，共收集江钨世泰科钨品有限公司、赣州市聚鑫矿业有限公司、厦门钨业股份有限公司等9家单位反馈的40余组产品数据及意见。本次工作分工明确：赣州市聚鑫矿业有限公司承担市场需求方调研对接工作，江钨世泰科钨品有限公司负责调研数据的归集整理；赣州有色冶金研究所（赣研所）结合调研成果，与各反馈企业的技术人员开展充分研讨，最终由标准主编单位汇总各方意见，完成标准预研稿1。

1.4.2 立项阶段

2025年12月29日，国家标准化管理委员会下达了制定《高纯仲钨酸铵》国家标准的任务，计划号为2025—1739T-YS，完成年限为2026年，技术归口单位为全国有色金属标准化技术委员会。

1.4.3 起草阶段

2026年1月，编制组开展最新数据调研，结合调研意见，于3月前完成讨论稿2及编制说明。

1.4.4 征求意见阶段

.....

1.4.5 审查阶段

.....

1.4.6 报批阶段

.....

二、标准编制原则

本标准编制根据我国国情，以满足市场需求为导向，以产品生产、使用企业的实际需求为基础，旨在促进我国钨产业向高端化发展。本标准编制应更加科学合理、切实可行、具有可操作性，同时促进钨资源综合利用水平的提高，满足相关法律法规要求。本标准的制定工作应遵循“统一性、协调性、适用性、一致性、规范性”的原则，本着先进性、科学性、合理性和可操作性的原则，按照 GB/T 1.1—2020 给出的规则编写。

研究预期目标为精准化高纯仲钨酸铵牌号技术指标，验证 GAPT5N、GAPT6N 牌号中各杂质限量、钨含量及杂质总和的合理性，使其既匹配高端硬质合金、半导体等下游领域的严苛需求，又符合国内生产工艺的实际能力；统一并完善检测方法的实操性，针对化学成分、粒度、松装密度等指标制定专属操作细则，提升不同实验室检测结果的一致性与可重复性；规范全流程质量管控体系，细化原材料验收、生产过程控制、成品检验的执行标准，增强组批、取样、判定环节的可操作性，保障产品质量稳定且可追溯；明确物理性能指标的协商框架，针对粒度、松装密度等供需双方协商项制定推荐性技术范围及判定方法，减少技术分歧，促进产品标准化应用。

主要技术路线围绕上述目标展开，针对牌号与化学成分指标，收集国内主要生产企业的杂质含量数据及下游用户应用反馈，验证现有指标的适用性，明确钨含量、杂质总和的统一计算规则，形成指标优化分析报告；围绕检测方法，对引用的 GB/T 3249、YS/T 901 等标准补充高纯仲钨酸铵专属的样品制备、仪器参数设置等操作细则，组织权威检测机构开展实验室比对试验，优化检测流程以降低误差；完善检验规则，细化“同一牌号混合料”的组批依据，结合 GB/T 5314 制定针对性取样方案，明确不合格项的复检逻辑，增强检验流程的严谨性与可执

行性；规范物理性能要求，调研国内主流产品的粒度、松装密度数据，制定推荐性技术范围，明确晶体形貌观察、过筛试验的判定标准，减少主观判定偏差。

三、标准主要内容的确定依据及主要试验和验证情况分析

3.1 主要指标调研情况说明

本次调研围绕国内钨产品生产企业的化学成分控制情况展开，针对 APT5N 和 APT6N 两个纯度等级的钨产品，调研内容包括 WO_3 主含量及 43 种杂质元素含量。共收集到江钨世泰科钨品有限公司、厦门钨业股份有限公司、崇义章源钨业股份有限公司、郴州钻石钨制品有限公司、有研资源环境技术研究院（北京）有限公司、赣州市聚鑫矿业有限公司、厦门金鹭特种合金有限公司等 12 家单位的数据意见反馈，其中 7 家单位提供了产品的具体化学成分指标数据。

3.1.1 APT5N 标准调研数据

APT5N 标准（5N 纯度，99.999%）调研数据如表 2 所示。共收到 7 家单位反馈的产品情况，其中企业 A、企业 B、企业 C、企业 D、企业 E、企业 F、企业 G 分别提供了 APT5N 产品的实测数据。

表2 APT5N标准调研数据

杂质元素(质量分数)/ 10^{-4} %， 不大于	企业 A	企业 B	企业 C	企业 D	企业 E	企业 F	企业 G
Ag	0.1	0.07	—	0.05	0.050	0.07	0.1
Al	0.2	0.2	0.7-0.8	0.50	0.500	0.1	0.2
As	0.1	0.1	—	0.2	0.100	0.1	0.1
Au	0.1	0.5	—	0.5	0.050	0.6	0.1
B	0.1	0.05	—	0.2	0.010	0.015	0.1
Ba	0.1	0.5	0.6	0.1	0.100	0.05	0.1
Be	0.1	0.01	—	0.01	0.010	0.05	0.1
Bi	0.1	0.01	—	0.2	0.010	0.01	0.1
Ca	0.2	0.5	—	0.5	0.500	1	0.2
Cd	0.1	0.07	—	0.01	0.010	0.5	0.1

杂质元素(质量分数)/10 ⁻⁴ %, 不大于	企业 A	企业 B	企业 C	企业 D	企业 E	企业 F	企业 G
Cl	0.1	0.1	—	0.25	0.100	0.5	0.1
Co	0.1	0.05	—	0.1	0.010	0.5	0.1
Cr	1	0.5	1.0-2.0	0.1	0.100	0.1	1
Cu	0.1	0.2	—	0.2	0.100	0.05	0.1
F	0.1	0.05	—	0.2	0.050	0.06	0.1
Fe	0.5	0.5	1.0-2.0	0.5	0.500	0.3	0.5
Ga	0.1	0.07	—	0.05	0.010	0.05	0.1
Ge	0.1	0.07	—	0.02	0.010	0.03	0.1
Hg	0.1	0.5	—	0.2	0.100	1	0.1
In	0.1	0.07	—	0.02		0.1	0.1
K	0.1	0.2	0.5	0.1	0.100	0.5	0.1
Li	0.1	0.05	—	0.05	0.050	0.09	0.1
Mg	0.1	0.1	—	0.3	0.500	0.05	0.1
Mn	0.1	0.2	—	0.1	0.100	0.01	0.1
Mo	1.5	2	3	1.5	1.000	2	1.5
Na	0.5	0.5	0.6	0.5	0.100	0.5	0.5
Nb	0.1	0.2	—	0.5	0.500	0.1	0.1
Ni	1	0.5	—	0.1	0.010	0.01	1
P	1	0.8	—	0.7	0.500	1	1
Pb	0.1	0.1	—	0.05	0.050	0.5	0.1
Pt	0.1	0.1	—	0.05	0.050	0.05	0.1
Re	0.1	0.2	—	0.05	0.050	0.05	0.1
S	0.1	0.5	—	0.5	0.500	0.8	0.1
Sb	0.1	0.07	—	0.1	0.100	0.1	0.1
Se	0.1	0.07	—	0.02	0.020	0.05	0.1
Si	0.1	0.5	—	1.0	0.500	0.6	0.1
Sn	0.1	0.1	—	0.300	0.100	0.2	0.1

杂质元素(质量分数)/10 ⁻⁴ %, 不大于	企业 A	企业 B	企业 C	企业 D	企业 E	企业 F	企业 G
Th	0.0005	0.01	—	0.01	0.010	0.001	0.0005
Ti	0.1	0.5	0.6	0.2	0.050	0.01	0.1
U	0.0005	0.01	—	0.009	0.010	0.03	0.0005
V	0.1	0.05	0.6	0.2	0.050	0.5	0.1
Zn	0.1	0.1	—	0.2	0.010	0.1	0.1
Zr	0.1	0.08	—	0.08	0.050	0.1	0.1

3.1.2 APT6N 标准调研数据

APT6N 标准 (6N 纯度, 99.9999%) 调研数据如表 3 所示。共收到 7 家单位反馈的产品情况, 其中企业 A、企业 B、企业 D、企业 E 提供了较为完整的 APT6N 产品数据。

表 3 APT6N 标准调研数据

杂质元素(质量分数)/10 ⁻⁴ %, 不大于	企业 A	企业 B	企业 C	企业 D	企业 E	企业 F	企业 G
Ag	—	0.01	—	0.01	0.050	0.05	—
Al	—	0.01	—	0.05	0.100	0.05	—
As	—	0.01	—	0.01	0.050	0.1	—
Au	—	0.1	—	0.05	0.010	0.3	—
B	—	0.005	—	0.001	0.001	0.005	—
Ba	—	0.3	0.2	0.07	0.050	0.05	—
Be	—	0.005	—	0.001	0.001	0.02	—
Bi	—	0.005	—	0.003	0.003	0.01	—
Ca	0.1	0.4	—	0.4	0.100	0.4	0.1
Cd	—	0.01	—	0.01	0.010	0.3	—
Cl	—	0.05	—	0.1	0.100	0.5	—
Co	—	0.01	—	0.001	0.005	0.05	—
Cr	—	0.2	0.1	0.05	0.050	0.01	—
Cu	—	0.05	—	0.05	0.010	0.03	—

杂质元素(质量分数)/10 ⁻⁴ %, 不大于	企业 A	企业 B	企业 C	企业 D	企业 E	企业 F	企业 G
F	—	0.05	—	0.05	0.050	0.05	—
Fe	—	0.2	—	0.05	0.100	0.05	—
Ga	—	0.01	—	0.01	0.010	0.05	—
Ge	—	0.01	—	0.01	0.010	0.02	—
Hg	—	0.1	—	0.1	0.010	0.5	—
K	—	0.05	0.06	0.03	0.050	0.5	—
Li	—	0.02	—	0.02	0.010	0.07	—
Mg	—	0.01	—	0.02	0.100	0.05	—
Mn	—	0.05	—	0.003	0.005	0.01	—
Mo	0.2	0.2	0.2	0.01	0.050	0.5	0.2
Na	0.05	0.1	0.1	0.05	0.050	0.3	0.05
Nb	—	0.1	—	0.5	0.010	0.02	—
Ni	—	0.2	—	0.006	0.005	0.01	—
P	0.1	0.5	—	0.08	0.050	0.7	0.1
Pb	—	0.05	—	0.01	0.010	0.05	—
Pt	—	0.01	—	0.01	0.010	0.02	—
Re	—	0.1	—	0.05	0.050	0.05	—
S	—	0.05	—	0.05	0.050	0.5	—
Sb	—	0.01	—	0.02	0.020	0.1	—
Se	—	0.01	—	0.01	0.010	0.02	—
Si	—	0.1	—	0.1	0.100	0.2	—
Sn	—	0.1	—	0.1	0.010	0.2	—
Th	—	0.005	—	0.0002	0.0005	0.001	—
Ti	0.05	0.1	—	0.004	0.010	0.01	0.05
U	0.0005	0.005	—	0.001	0.0005	0.001	0.0005
V	—	0.008	—	0.008	0.010	0.05	—
Zn	—	0.03	—	0.03	0.010	0.1	—

杂质元素(质量分数)/10 ⁻⁴ %, 不大于	企业 A	企业 B	企业 C	企业 D	企业 E	企业 F	企业 G
Zr	—	0.005	—	0.005	0.010	0.05	—

3.2、试验验证情况分析

本文件经过了大量实物供应及数据验证,针对高纯仲钨酸铵产品,要按本标准规定的方法对主要技术指标进行验证。

3.2.1 化学成分验证

针对高纯仲钨酸铵,按照本标准规定的方法,对技术指标化学成分进行了验证,验证数据见表 4、表 5。高纯仲钨酸铵的化学成分按 YS/T901 和 GB/T 4324.16 的规定进行。

表 4: GAPT-5N 高纯仲钨酸铵化学成分验证表

化学成分	标准	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5	
WO ₃ 含量 (%)	≥88.7	88.92	88.92	88.94	88.89	88.92	
纯度 (%)	≥99.999	99.999	99.999	99.999	99.999	99.999	
总杂质含量 (10 ⁻⁴ %)	≤10	10	10	10	10	10	
杂质元素 含量 (10 ⁻⁴ %)	Ag	≤0.070	0.07	0.07	0.07	0.005	0.050
	Al	≤0.500	0.500	0.400	0.500	0.450	0.500
	As	≤0.200	0.200	0.200	0.200	0.150	0.150
	Au	≤0.500	0.500	0.300	0.500	0.450	0.500
	B	≤0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.010
	Ba	≤0.100	0.100	0.100	0.100	0.050	0.100
	Be	≤0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
	Bi	≤0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
	Ca	≤0.500	0.500	0.500	0.500	0.250	0.350
	Cd	≤0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
	Cl	≤0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100
	Co	≤0.050	0.050	0.050	0.050	0.030	0.020
Cr	≤0.100	0.100	0.100	0.100	0.070	0.100	

Cu	≧0.100	0.100	0.100	0.100	0.200	0.250
F	≧0.080	0.080	0.080	0.080	0.100	0.050
Fe	≧0.500	0.500	0.400	0.500	0.470	0.500
Ga	≧0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.020
Ge	≧0.050	0.050	0.050	0.050	0.010	0.020
Hg	≧0.200	0.200	0.200	0.200	0.250	0.350
K	≧0.200	0.200	0.200	0.200	0.070	0.050
Li	≧0.050	0.050	0.050	0.050	0.020	0.050
Mg	≧0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100
Mn	≧0.200	0.200	0.200	0.200	0.100	0.150
Mo	≧2.000	1.500	1.200	1.800	1.400	1.300
Na	≧0.500	0.500	0.500	0.500	0.330	0.450
Nb	≧1.000	0.800	0.800	0.800	0.350	0.460
Ni	≧0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.010
P	≧0.800	0.700	0.800	0.800	0.440	0.510
Pb	≧0.050	0.050	0.050	0.050	0.030	0.050
Pt	≧0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050
Re	≧0.050	0.050	0.050	0.050	0.030	0.050
S	≧0.500	0.500	0.500	0.500	0.420	0.500
Sb	≧0.100	0.100	0.100	0.100	0.010	0.100
Se	≧0.020	0.020	0.020	0.020	0.010	0.020
Si	≧1.000	0.400	0.400	0.400	0.890	1.000
Sn	≧0.300	0.300	0.300	0.300	0.150	0.300
Th	≧0.010	0.010	0.010	0.010	0.001	0.010
Ti	≧0.200	0.200	0.200	0.200	0.005	0.030
U	≧0.009	0.009	0.009	0.009	0.001	0.009
V	≧0.050	0.050	0.050	0.050	0.060	0.050
Zn	≧0.100	0.100	0.100	0.100	0.095	0.100
Zr	≧0.080	0.080	0.080	0.080	0.020	0.080

表 5: GAP-6N 高纯仲钨酸铵化学成分验证表

化学成分		标准	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5
WO ₃ 含量 (%)		≥88.7	88.96	88.99	88.92	88.93	88.95
纯度 (%)		≥99.9999	99.9999	99.9999	99.9999	99.9999	99.9999
总杂质含量 (10 ⁻⁴ %)		≤1	1	1	1	1	1
杂质元素 含量 (10 ⁻⁴ %)	Ag	≤0.010	0.010	0.010	0.010	0.005	0.010
	Al	≤0.050	0.040	0.040	0.050	0.030	0.050
	As	≤0.010	0.010	0.010	0.010	0.005	0.010
	Au	≤0.050	0.050	0.040	0.050	0.040	0.050
	B	≤0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	Ba	≤0.070	0.050	0.050	0.050	0.060	<0.01
	Be	≤0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	Bi	≤0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.010
	Ca	≤0.400	0.080	0.080	0.080	0.150	0.400
	Cd	≤0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
	Cl	≤0.100	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050
	Co	≤0.050	0.010	0.010	0.010	0.001	0.050
	Cr	≤0.050	0.010	0.010	0.010	0.020	0.050
	Cu	≤0.050	0.050	0.050	0.050	0.030	0.05
	F	≤0.050	0.050	0.050	0.050	0.020	0.050
	Fe	≤0.080	0.050	0.050	0.050	0.030	0.030
	Ga	≤0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
	Ge	≤0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
	Hg	≤0.100	0.050	0.050	0.050	0.050	0.100
	K	≤0.050	0.050	0.050	0.050	0.030	0.050
Li	≤0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	
Mg	≤0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	
Mn	≤0.005	0.005	0.005	0.005	0.003	0.005	

Mo	≦0.400	0.050	0.050	0.050	0.010	0.050
Na	≦0.050	0.040	0.050	0.050	0.030	0.050
Nb	≦0.500	0.040	0.050	0.050	0.050	0.050
Ni	≦0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
P	≦0.080	0.050	0.050	0.050	0.080	0.070
Pb	≦0.050	0.010	0.010	0.010	0.010	0.050
Pt	≦0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.050
Re	≦0.050	0.010	0.010	0.010	0.030	0.050
S	≦0.050	0.050	0.050	0.050	0.040	0.050
Sb	≦0.020	0.020	0.020	0.020	0.010	0.020
Se	≦0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
Si	≦0.100	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050
Sn	≦0.100	0.040	0.030	0.050	0.050	0.100
Th	≦0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0001	0.0004
Ti	≦0.006	0.006	0.006	0.006	0.004	0.010
U	≦0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
V	≦0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
Zn	≦0.030	0.010	0.010	0.010	0.020	0.020
Zr	≦0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005

3.2.2 外观质量验证

针对高纯仲钨酸铵产品，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：

产品应呈白色结晶，颜色应均匀一致。产品应无目视可见的夹杂物和结块。

3.2.3 验证分析结论

综上，高纯仲钨酸铵产品的化学成分和外观质量稳定，满足本标准要求。本标准对产品主要技术参数的规定是合理可行的，同时产品主要技术参数的实测验证数据稳定，并有一定富余度及可提升空间，规定的产品技术要求科学合理，同时便于生产厂家调整。

3.3、标准主要内容的论据

3.3.1 范围

本文件适用于纯度不低于 99.999%（5N 级）的高纯仲钨酸铵，覆盖生产过程管控、产品质量检测及等级评价等环节，为高端领域钨化合物原料的质量判定提供统一依据。高纯仲钨酸铵是制备高端硬质合金、半导体材料、钨薄膜及溅射靶材等产品的核心原料，其质量要求极为严格，本标准的制定能够满足战略性新兴产业对超高纯度钨化合物的质量需求，促进下游高端制造领域的技术进步。

3.3.2 规范性引用文件

在标准的编制过程中，工作组成员查阅了大量的标准及文献资料，根据文本内容的编制需要，对下列文件进行了规范性引用：

GB/T 1479.1 金属粉末 松装密度的测定 第 1 部分：漏斗法

GB/T 1479.2 金属粉末 松装密度的测定 第 2 部分：斯柯特容量计法

GB/T 1480 金属粉末 干筛分法测定粒度 检测

GB/T 3249 金属及其化合物粉末费氏粒度的测定方法

GB/T 4324.16 钨化学分析方法 第 16 部分：灼烧损失量的测定 重量法

GB/T 5314 粉末冶金用粉末 取样方法

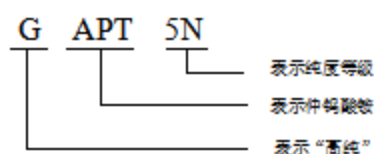
YS/T 901 高纯钨化学分析方法 痕量元素含量的测定 辉光放电质谱法

3.3.3 术语和定义

本文没有需要界定的术语和定义。

3.3.4 牌号

高纯仲钨酸铵按化学成分中杂质含量要求不同，分为 GAPT5N、GAPT6N 2 个牌号，其表示方法如下：



本标准按高纯仲钨酸铵杂质含量差异，设置 GAPT5N、GAPT6N 两个牌号。不同牌号对应梯度化纯度控制要求，可精准匹配下游高端硬质合金、半导体等领域的差异化质量需求，为全产业链提供明确的产品等级判定基准。

牌号采用“属性标识+通用缩写+纯度等级”组合标注，契合行业通用惯例：“G”代表高纯属性，与普通仲钨酸铵形成直观区分；“APT”为仲钨酸铵国际通用英文缩写，便于国内外贸易交流；“5N”“6N”为高纯材料领域标准纯度符号，分别对应 $\geq 99.999\%$ 、 $\geq 99.9999\%$ 的纯度水平，可快速传递核心质量信息。

3.3.5 技术要求

3.3.5.1 化学成分

GAPT5N、GAPT6N 高纯仲钨酸铵的化学成分应符合表 4 的规定。

表 4 GAPT5N、GAPT6N 高纯仲钨酸铵的化学成分

牌号		GAPT5N	GAPT6N
WO ₃ 含量（%），不小于		88.7	88.7
纯度 ^a （质量分数）/%，不小于		99.999	99.999 9
杂质含量（质量分数）/10 ⁻⁴ %，不大于	Ag	0.07	0.01
	Al	0.5	0.05
	As	0.2	0.01
	Au	0.5	0.05
	B	0.01	0.001
	Ba	0.1	0.07
	Be	0.01	0.001
	Bi	0.01	0.003
	Ca	0.5	0.4
	Cd	0.01	0.01
	Cl	0.1	0.1
	Co	0.02	0.001
	Cr	0.1	0.05
	Cu	0.2	0.05
	F	0.05	0.05
	Fe	0.5	0.05
	Ga	0.02	0.01
	Ge	0.02	0.01
Hg	0.5	0.1	
K	0.05	0.03	

牌号		GAPT5N	GAPT6N
WO ₃ 含量 (%)，不小于		88.7	88.7
纯度 ^a (质量分数) /%，不小于		99.999	99.999 9
	Li	0.05	0.02
	Mg	0.05	0.02
	Mn	0.2	0.003
	Mo	2	0.01
	Na	0.5	0.05
	Nb	1	0.5
	Ni	0.01	0.006
	P	0.5	0.08
	Pb	0.05	0.01
	Pt	0.05	0.01
	Re	0.05	0.05
	S	0.5	0.05
	Sb	0.1	0.02
	Se	0.02	0.01
	Si	1	0.1
	Sn	0.3	0.1
	Th	0.01	0.0002
	Ti	0.03	0.004
U	0.009	0.001	
V	0.05	0.008	
Zn	0.1	0.03	
Zr	0.08	0.005	
杂质含量总和 ^b (质量分数) /10 ⁻⁴ %，不大于		10	1
^a 高纯仲钨酸铵的纯度为 100%减去杂质元素含量总和的余量。			
^b 杂质含量总和为表中所列但不限于表中所列杂质元素实测值总和，不包含 C、N、O、H 气体元素。			

仲钨酸铵的 WO₃含量指标设定主要考虑产品流动性要求，含量过低会影响后续加工使用。高纯仲钨酸铵分为两个牌号，W 含量均符合高纯度要求，适配高端硬质合金、半导体等产品的使用需求，指标设定可推动行业技术进步。

杂质元素指标设定结合原料特征元素初始含量、工艺技术路线、辅料杂质引入等因素，匹配产品纯度要求、生产实际和下游应用需求。重金属有害元素包括砷、铅、镉、铬、汞，对环境和人体健康存在潜在危害，需严格控制，其限值参考国内外相关标准确定。放射性元素钷、铀需严格控制，限值设定兼顾严格性与生产实际，企业可通过加强原料筛选和过程控制满足要求。钼、铌为钨矿主要伴生元素，与钨化学性质相近，分离难度大，其中钼是控制难点；铌含量较低，易于控制。钾、钠、钙、镁等碱金属和碱土金属是下游硬质合金和半导体行业重点

关注元素，会影响产品性能，且易从生产环境和设备中带入，可通过加强生产过程管控解决。铁、镍、钴、铜、锰等过渡金属元素主要来源于原料和生产设备，其中铁主要来自设备磨损，控制难度较大，其余元素控制难度较低。磷、硫、硅、氟、氯等非金属元素易从原料和生产环境中带入，其中磷、硫、硅可通过加强原料筛选和环境管控解决；氟、氯主要来源于生产工艺，控制难度较低。铝、钛、钒、锆、硼等其他元素主要来源于原料和生产过程，控制难度较低。

杂质总和为所列杂质元素实测值总和，不含气体元素，该指标体现产品整体纯度水平，可引导企业全面提升产品质量。高纯仲钨酸铵杂质元素指标设定结合原料、工艺、辅料、下游需求、检测能力五大因素，同时兼顾下游企业配套提纯工艺能力，避免过度追求纯度导致生产成本过高。本标准规定的杂质元素要求涵盖主要杂质类型，适配高端应用需求，引导行业高质量发展。

3.3.5.2 物理性能

1、产品费氏平均粒度设定为 $10-50\mu\text{m}$ ，系根据国内高纯仲钨酸铵主流生产工艺的实际水平确定。现有生产工艺制备的产品粒度主要集中在该范围内，可保证生产的稳定性和经济性。粒度过粗 ($50\mu\text{m}$) 易导致还原不均匀，影响钨粉粒度控制；粒度过细 ($<10\mu\text{m}$) 则流动性差，生产成本显著增加。

该粒度范围覆盖了高纯仲钨酸铵的主要应用领域。 $40-50\mu\text{m}$ 产品粒度均匀、沉积稳定，适用于半导体溅射靶材； $20-40\mu\text{m}$ 产品加工性能良好，适用于钨薄膜及高端硬质合金； $10-20\mu\text{m}$ 产品可满足高强度、高精度要求，适用于超细晶硬质合金及纳米钨粉制备。

对于特殊应用需求（如特定粒度分布、窄粒度范围等），允许供需双方根据实际使用情况协商确定具体指标，并在订货合同或技术协议中明确，以保证标准执行的可操作性和灵活性。

2、未对松装密度、粒度分布等物理性能指标作统一强制规定，主要原因是此类指标对下游加工工艺影响显著，且不同应用场景对其要求差异较大。松装密度方面，硬质合金生产侧重密度均匀性以保障压制成型质量，电子信息领域则可能对特定密度范围有严格要求。粒度分布方面，半导体溅射靶材要求粒度分布集中、 D_{90} 值较小，以保证溅射过程稳定；超细晶硬质合金则要求粒度分布较窄，以获得均匀的晶粒结构；部分应用对粒度分布宽度要求相对宽松。统一标准难以

覆盖所有需求，因此允许供需双方根据具体应用场景协商确定指标细节，并要求在订货合同中明确约定，既满足下游定制化需求，也通过书面形式明确双方责任，作为产品验收的依据，兼顾产业灵活性与交易规范性。

3、250 μm 过筛孔径是粉末冶金行业兼顾生产工艺适配性、产品质量稳定性与生产效率的通用临界粒度要求，可有效筛除易导致模具磨损、坯体缺陷的大颗粒杂质。

3.3.5.3 外观质量

产品应呈白色结晶，颜色应均匀一致。产品应无目视可见的夹杂物和结块。本条款通过外观指标直观管控产品核心质量与加工适用性：“白色结晶、颜色均匀一致”是纯度与生产稳定性的直接体现——白色表明铁、钼等有色杂质含量符合高纯要求，颜色均匀说明结晶过程条件可控，无局部杂质富集或晶型异常，可保障下游钨粉、硬质合金等制品的性能一致性；“无目视可见夹杂物和结块”聚焦加工可行性。其中，夹杂物（如机械杂质、未反应原料）会导致下游制品出现缺陷；结块则会影响产品流动性和压制密度均匀性。该要求可快速筛选不合格原料，降低下游加工风险。

3.3.6 试验方法

1、化学成分检测部分：YST 901 为仲钨酸铵专用行业标准，适用于本产品 WO_3 主成分及杂质的化学成分分析；GB/T 4324.16 用于测定灼烧损失量，通过扣除样品中吸附水、结晶水及挥发性杂质质量，校正 WO_3 干基含量，确保结果准确。

2、物理性能检测部分：费氏平均粒度、松装密度分别采用 GB/T 3249 国标测定，结果具备行业通用性，便于下游加工工艺统一参考；粒度分布检测采用行业公认的 GB/T 19077 或 GB/T 1480 进行，前者检测效率高、粒度覆盖范围宽、数据稳定性强，可输出完整粒度分布信息，适用于绝大多数粉末产品的精准检测；后者适配粗颗粒、粒度区间划分要求简单的场景，可根据产品特性灵活选择，结果稳定可靠。

3、外观质量检测部分：目视检查用于快速识别夹杂物、结块等宏观外观缺陷。

四、标准中涉及专利的情况

本文件不涉及专利问题。

五、预期达到的社会效益等情况

高纯仲钨酸铵行业标准的制定具有显著的社会效益，深度契合国家战略需求与民生发展需要，能够形成多维度的正向推动作用。通过突破国际技术垄断，其自主化生产为半导体、量子通信等前沿领域筑牢材料根基，加速实现产业链安全可控；在资源富集区域，APT产业吸引高端人才集聚，推动传统矿业城市向技术密集型转型，激活地方经济内生动力。同步构建的绿色循环体系，以废料再生技术降低重金属污染风险，支撑清洁能源与环保装备升级，切实提升民生环境质量。这一产业模式不仅呼应“双碳”目标与区域协调发展规划，更通过技术外溢效应，为稀土、稀有金属等战略资源的高效开发提供范式，全面助力现代化产业体系建设。

六、采用国际标准和国外先进标准的情况

本标准不存在采用国际标准和国外先进标准的情况。

七、与现行法律、法规、规章以及强制性国家标准的协调配套情况

本文件不存在与相关法律、法规、规章相抵触之处，也不与其他标准相冲突。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

九、标准性质的建议说明

建议作为推荐性行业标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议

建议本文件在批准发布 3 个月后实施。

十一、废止现行有关标准的建议

无。

十二、其他应予以说明的事项

无。

《高纯仲钨酸铵》标准编制组

二〇二六年 5 月