

国家标准《仲钨酸铵》（讨论稿）

编制说明

一、工作简况

1.1 任务来源

根据《国家标准委关于下达2026年第一批推荐性国家标准计划及相关标准外文版计划的通知》（国标委发〔2026〕10号）的要求，国家标准《仲钨酸铵》由自贡硬质合金有限责任公司牵头负责修订，项目计划编号为：20260470-T-610，计划完成年限：2027年5月28日。

1.2 产品简介及修订背景

钨已被列入国家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。

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、硬质合金及钨材、催化剂、钨化工等的关键原料，随着我国高端制造业、航空航天、电子信息、新能源、环保等战略性新兴产业快速发展，对仲钨酸铵的需求持续增长。近年来我国在硬质合金、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。仲钨酸铵的纯度和物理性能，如粒度、粒度分布、结晶形态等，对其下游产品如硬质合金，钨丝的物理、机械性能等都有着十分重要的影响。

通过修订《仲钨酸铵》国家标准，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。

1.3 起草单位情况

1.3.1 自贡硬质合金有限责任公司

公司始建于1965年的三线建设时期，是中国自主创建的第一家大型硬质合金和钨钼制品生产企业，是五矿集团旗下硬质合金及钨钼产业的核心成员之一，国内最大的仲钨酸铵消费者之一。

公司在职员工约3500人，现有总资产22亿元，建有硬质合金、硬面材料、钨钼制品三大产品科研、生产、经营和出口基地。产品广泛应用于机械、冶金、石油、矿山、建筑、电子、航空航天等领域。综合实力居国内前列，先后获得“五一劳动奖状”、

“中国名牌产品”、“中国驰名商标”等荣誉称号。

公司拥有 100 多项科研成果和国家级重点新产品，获得授权有效专利 160 多项。公司通过了 ISO9001:2000 质量体系、ISO14001 环境管理体系、OHSAS18001 职业安全健康体系认证，检测体系获得中国合格评定国家认可委员会（CNAS）认可，计量控制体系获得国家 ISO10012 测量管理体系认证。

1.3.2 郴州钻石钨制品有限公司

公司成立于2001年12月，属国家“双高一优”导向计划项目、“湖南省十大标志性工程项目”，2025年获得“全国制造业单项冠军”，是中央企业、世界500强中国五矿集团有限公司下属上市公司中钨高新材料股份有限公司的直管企业和重要的钨制品生产、科研、经营基地。

公司主要生产销售仲钨酸铵（APT）、蓝钨、黄钨和钨粉、碳化钨粉。其中APT年产能2万吨，是全球钨制品生产量最大、产品规格品种最全、生产指标最优的钨制品生产企业。

公司通过ISO9001质量管理体系、GB/T45001职业健康安全管理体系、ISO14001环境管理体系和GB/T23331能源管理体系认证。公司拥有较强的技术创新能力，拥有国家专利12项，主持或参与修订22项行业国家标准并颁布实施，完成了国家“十一五”科技支撑计划项目和湖南省重大科技专项“复杂低品位黑白钨混合精矿水冶工艺研究”项目等。

1.3.3 厦门钨业股份有限公司

厦门钨业是福建省属国有控股上市公司、国家级重点高新技术企业、国家创新型企业，为国家火炬计划钨材料产业基地、国家重点稀土集团，入选国企改革“双百行动”标杆企业及国有企业公司治理示范企业。

公司深耕钨产业多年，构建钨矿采选-冶炼-粉末-深加工完整产业链，仲钨酸铵年产能约 2 万吨，钨冶炼及粉末制备技术达国际先进水平，是国际钨行业领军企业。公司具备仲钨酸铵规模化生产与技术创新能力，产品纯度与性能满足高端制造、精密加工、新能源等领域高标准要求，核心技术拥有完全自主知识产权。

厦门钨业坚持创新驱动发展战略，依托“国家钨材料工程技术研究中心”等平台强大的研发和创新能力，持续开展钨产品材料技术攻关，以全球化的产业布局，瞄准世界科技前沿和行业制高点，聚焦新一轮科技革命和产业变革，通过科研创新和产业发展双轮驱动，持续打造“人才聚集的平台、技术创新的平台、产业发展的平台”。

1.3.4 江西省修水赣北钨业有限公司

江西省修水赣北钨业有限公司成立于2004年，由江西省修水香炉山钨业有限责任公司（股份97%）和江西省修水县矿业总公司（股份3%）出资兴建的一家生产仲钨酸铵（APT）国有企业，隶属于中国五矿集团公司下属企业中钨高新材料股份有限公司，注册资本1.598亿元，专注于钨产品的研发、生产和销售，主要产品有仲钨酸铵和氧化钨，分别具备万吨产能。

近年来，赣北钨业坚持“科技创新+绿色发展”双轮驱动发展战略，在技术研发和创新能力方面不断突破，公司先后通过“江西省省级企业技术中心”和国家级“博士后科研工作站”等研发平台认定，并荣获包括“国家专精特新小巨人”“国家级绿色工厂”“国家级高新技术企业”“江西省两化融合示范企业”“江西省绿色供应链管理企业”在内的多项国家级、省级荣誉。

1.3.5 崇义章源钨业股份有限公司

崇义章源钨业股份有限公司是集钨矿开采、冶炼加工及硬质合金制造于一体的全产业链高新技术企业。公司成立于2000年，总部位于“世界钨都”江西省赣州市崇义县，2010年在深交所上市。公司构建了完整的钨产业体系，涵盖上游探矿、采矿、选矿，中游冶炼（仲钨酸铵、氧化钨、钨粉、碳化钨粉等），以及下游精深加工（硬质合金制品）。目前拥有6座采矿权矿山、8个探矿权矿区、3个钨冶炼精深加工厂，并下设4家全资子公司、1家控股子公司及2家参股公司，是国内少数具备钨全产业链布局的企业之一。

在技术创新方面，集团累计获得授权专利500余件，主持或参与制定国家标准、行业标准40余项，并拥有15项省级认定的新技术、新产品。承担国家级、省级重点科技项目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17项省部级以上科技奖励。

1.3.6 湖北绿钨资源循环有限公司

公司成立于2011年，是格林美股份有限公司下属公司，主要从事废钨资源化循环利用及高端钨产品再造关键技术研发与产业化，打造了“钨资源回收—资源再生—高性能钨粉末制造—高端硬质合金制造”的钨资源循环再生产业链。

公司年回收钨资源占中国原钨开采量的10%以上，为行业规模最大、技术领先的废钨资源循环利用示范企业。公司为国家级专精特新“小巨人”企业、国家高新技术企

业、中国钨业协会理事单位、拥有湖北省企校联合创新中心和企业技术中心双省级技术创新平台。

公司硕博人才占员工总数的 16%，拥有领域核心技术专利 125 件，参与国、行标制修订 20 项。

1.3.7 洛阳栾川钼业集团钨业有限公司

洛阳栾川钼业集团钨业有限公司是洛钼集团全资子公司，是以洛钼集团选钼尾矿回收的低品位复杂白钨矿为原料，采用与中南大学历时8年共同研发的“苏打高压浸出-碱性萃取-蒸发钨钼粗分离-离子交换深度钨钼分离-蒸发结晶”钨冶炼综合回收环保新工艺，综合回收得到仲钨酸铵、钼酸铵产品。目前生产规模达到年产仲钨酸铵（APT）8000吨、钼酸铵1000吨。

1.3.8 赣州海盛钨业股份有限公司

公司坐落于“世界钨都”江西赣州，粉末生产基地位于上犹县黄埠工业园，是日本京瓷株式会社参股的中外合资企业，是国家级专精特新“小巨人”企业、国家高新技术企业。

公司拥有钨盐加工至硬质合金的全产业链，产品涵盖钨酸钠、仲钨酸铵、钨粉、硬质合金、钼丝等各类钨钼制品，远销欧美、日本、韩国等国家和地区，以优质产品和个性化服务赢得全球良好商誉。

公司总注册资本约1.01亿元，现有员工430余人，其中研发人员50余人，拥有3家控股子公司及2家参股公司，分工明确、协同发展。

公司重视技术创新，截至2025年累计获得国家专利130余项，拥有省级企业技术中心等资质，参研项目曾获国家环境保护科学技术奖一等奖，已通过四项管理体系认证，始终致力于建设环境友好型、资源节约型可持续发展企业。

1.3.9 成都长城钨钼新材料有限责任公司

成都长城钨钼新材料有限责任公司成立于 2024 年 5 月 7 日，隶属中国五矿集团有限公司，由中钨高新材料股份有限公司直管，是自贡硬质合金有限责任公司全资子公司。

公司现有员工约 189 人，拥有市级企业技术中心，持有 39 项专利、6 项软件著作权，通过 ISO9001、ISO14001、OHSAS18001 等管理体系认证。

公司核心业务聚焦钨钼新材料领域，主营钨钼粉末、钨钼制品、钨基高密度合金、钨钼丝材的研发、生产与销售，产品广泛应用于航空航天、电子、工业制造、医疗、光伏新能源、半导体等高端领域。

1.3.10 赣州虹飞钨钼材料有限公司

公司成立于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，现拥有36项专利，其中发明专利5项。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3个项目获批科技部创新基金项目，1个项目获得了工信部稀土产业升级专项支持。

公司拥有纯钨制品、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。

1.3.11 厦门嘉璐金属工业有限公司

公司成立于2003年12月，由厦门钨业股份有限公司和厦门海沧保税港区投资建设管理有限公司共同设立，注册资本4750万元，是国家级高新技术企业、国家火炬计划厦门钨材料特色产业基地、福建省形象佳企业和厦门市专精特新中小企业。

公司主要生产和加工仲钨酸铵、蓝色氧化钨、三氧化钨等钨冶炼产品，技术水平达到了国际先进，年产能达5000吨综合APT，产品优质、享誉国际，可依据客户需求提供产品定制化服务。

公司始终秉承厦钨诚信务实的工作作风和以人为本的经营理念，借助优越的区位优势，利用国际先进设备，依靠精湛的技艺和雄厚的人才、资金实力，在产品和技术的创新之路上不断前行。

1.4 起草单位及主要起草人工作情况

自贡硬质合金有限责任公司主起草此项国家标准，整个标准起草过程中各参编单位给予了大力的支持帮助：郴州钻石钨制品有限公司、厦门钨业股份有限公司、江西省修水赣北钨业有限公司、崇义章源钨业股份有限公司、洛阳栾川钼业集团钨业有限公司、赣州海盛钨业股份有限公司、湖北绿钨资源循环有限公司、厦门嘉璐金属工业有限公司提供了产品的数据，并对产品标准编制提出了建设性意见；成都长城钨钼新材料有限责任公司、赣州虹飞钨钼材料有限公司对产品标准编制提出了建设性意见。

标准主要起草单位、起草人以及分工见表1。

表1 起草单位、起草人及承担工作

序号	起草单位	起草人	承担工作
1	自贡硬质合金有限责任公司		主起草单位，负责标准文本的编制
2	郴州钨制品分公司	申志均、侯贵琼、李春海	提供产品数据、对标准文本提出修改意见和建议
3	厦门钨业股份有限公司	黄建华、陈青芬	提供产品数据、对标准文本提出修改意见和建议
4	江西省修水赣北钨业有限公司	邹元焘、甘家美	提供产品数据、对标准文本提出修改意见和建议
5	崇义章源钨业股份有限公司	徐国钻、张欣	提供产品数据、对标准文本提出修改意见和建议
6	湖北绿钨资源循环有限公司	冯浩	提供产品数据、对标准文本提出修改意见和建议
7	洛阳栾川钼业集团钨业有限公司	刘元旗、刘德智	提供产品数据、对标准文本提出修改意见和建议
8	赣州海盛钨业股份有限公司	曾庆宁、钟德荣	提供产品数据、对标准文本提出修改意见和建议
9	成都长城钨钼新材料有限责任公司	王政伟、陈黎江	对标准文本提出修改意见和建议
10	赣州虹飞钨钼材料有限公司	陈广、柴朝晖	对标准文本提出修改意见和建议
11	厦门嘉骞金属工业有限公司	胡庆民、陈宏勋	提供产品数据、对标准文本提出修改意见和建议

1.5 主要工作过程

1.5.1 起草阶段

自硬公司接到《仲钨酸铵》标准的修订任务后，立即组织相关技术人员成立了标准编制组，通过技术查询、市场调查等方式对此标准进行了重新审查，并于2026年3月收到所有参与单位的产品调研数据，对当前产品技术水平及质量水平进行了充分论证，2026年4月形成了标准讨论稿及编制说明书。

1.5.2 征求意见阶段

2026年5月19日~22日，全国有色金属标准化技术委员会在湖南衡阳召开了有色金属标准工作会议。

1.5.3 审查阶段

1.5.4 报批阶段

二、标准修订原则和修订标准主要内容与论据

2.1 修订原则

2.1.1 符合性

本着与时俱进、切合实际、促进科技进步、满足市场要求，获取最大社会综合效益的基本原则。本文件严格按照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》编写。

2.1.2 适用性

本文件在编制过程中，始终遵循满足用户需求、技术内容合理、检验方法可行的原则，充分考虑生产企业、使用单位及相关各方面的意见和建议。对国内生产企业的技术进步将产生积极的促进作用，并满足各方的使用需求。

2.1.3 先进性

本文件仲钨酸铵的分类与技术要求，既符合国内生产工艺的实际能力，又匹配高端硬质合金、钨粉、碳化钨、偏钨酸铵等下游领域的不同需求，减少技术分歧，促进产品标准化应用；统一并完善检测方法，强化与下游应用领域标准间的衔接，引导仲钨酸铵生产企业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，保障产品质量稳定且可追溯。

2.2 修订标准主要内容与论据

2.2.1 修订主要依据

仲钨酸铵的纯度和物理性能，如粒度、粒度分布、结晶形态等，对其下游产品如硬质合金，钨丝的物理、机械性能等都有着十分重要的影响。原标准已不能满足要求，亟需修订，以便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。

2.2.2 标准修订的主要内容

与GB/T 10116—2007相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更新了规范性引用文件清单；
- b) 更改了产品分类；
- c) 提高了化学成分要求；
- d) 更改了费氏平均粒度要求；
- e) 明确了松装密度要求；
- f) 新增霍尔流速、粒度组成的要求；
- g) 新增微观形貌要求。

2.2.3 产品分类

本文件将需求量最大的APT-0再按费氏平均粒度，分为APT-0A、APT-0B、APT-0C三个牌号，匹配下游领域的差异化物理性能需求。

2.2.4 化学成分

编制组向行业内具有代表性的生产厂家发出了化学成分调查表，汇总情况见表2。汇总表中大写英文字母表示不同生产企业，不同牌号同一字母不代表同一企业。编制组根据统计情况，确定了产品化学成分指标范围（表3）：

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，对重点元素提高了纯度要求。

钙、镁、硫、砷、硅、磷会造成硬质合金孔隙，降低合金强度，其中砷在后续煅烧过程会部分除去；铁、镍、铜、铝会进入粘结相，影响硬质合金强度；钾、钠会造成个别晶粒长大；钼、铬、钒会细化晶粒。

具体而言，钼为钨矿主要伴生元素，与钨化学性质相近，分离难度大，是控制难点，近年来随着钨冶炼工艺技术的进步，已基本解决；钾、钠碱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以上元素需严格控制；铁、镍、钴、铜、锰等过渡金属元素主要来源于原料和生产设备，控制难度较低；磷、硫、砷、硅等非金属元素易从原料和生产环境中带入，其中磷、砷、硅通过工艺控制和环境管控解决；铜、硫主要来自除钼工序，可通过生产工艺控制，硫在后续高温下较易脱除，影响较小；铝、钛等其他元素主要来源于原料和生产过程，控制难度较低。综合而言，对下游使用有较大影响且具有一定控制难度的杂质元素主要集中在K、Na、Mo、Cu、P上，是关注的重点。

仲钨酸铵的 W_{O_3} 含量指标及计算方法沿用2007版国标设定，也是仲钨酸铵的行业通行惯例。

表2 各生产厂家的杂质含量（以WO₃为基准）调查汇总表 质量分数（≤，%）

元素	APT-0							APT-1		
	A	B	C	D	E	F	G	A	B	C
Al	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.001	0.001	0.001
As	0.0007	0.0006	0.0005	0.0005	0.001	0.001	0.0007	0.001	0.001	0.001
Bi	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
Ca	0.0005	0.0003	0.0003	0.0005	0.001	0.001	0.0005	0.001	0.001	0.001
Cd	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.001	0.001	0.0001	0.001	0.001	0.001
Co	0.0005	0.0005	0.0002	0.0005	0.001	0.0005	0.0005	0.001	0.001	0.001
Cr	0.0005	0.0005	0.0002	0.0005	0.001	0.0005	0.0005	0.001	0.001	0.001
Cu	0.001	0.0003	0.0001	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0005	0.0005	0.0005
Fe	0.0005	0.0005	0.0002	0.0005	0.001	0.0005	0.001	0.001	0.001	0.001
K	0.0007	0.001	0.0003	0.0007	0.001	0.001	0.0007	0.001	0.001	0.001
Mg	0.0005	0.0005	0.0002	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.001	0.001	0.001
Mn	0.0005	0.0005	0.0002	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0007	0.0007	0.0007
Mo	0.002	0.002	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Na	0.0007	0.001	0.0003	0.0007	0.001	0.001	0.0007	0.001	0.001	0.001
Ni	0.0005	0.0005	0.0003	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005
P	0.0007	0.0006	0.0002	0.0005	0.0007	0.0007	0.0007	0.001	0.001	0.001
Pb	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
S	0.0007	0.0008	0.0005	0.0007	0.0008	0.0008	0.0007	0.001	0.001	0.001
Sb	0.0005	0.0005	0.0002	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005
Si	0.0005	0.0005	0.0002	0.0005	0.001	0.001	0.0005	0.001	0.001	0.001
Sn	0.0001	0.0002	0.0001	0.0001	0.0002	0.0002	0.0001	0.0002	0.0002	0.0002
Ti	0.0005	0.0005	0.0002	0.0005	0.001	0.001	0.0005	0.001	0.001	0.001
V	0.0005	0.0005	0.0003	0.0005	0.001	0.001	0.0005	0.001	0.001	0.001

表3 化学成分要求 质量分数（%）

牌 号	APT-0	APT-1
WO ₃ 含量，不小于	88.5	88.5
杂质含量 (以 WO ₃ 为基准) (≤)	Al	0.0005
	As	0.0005
	Bi	0.0001
	Ca	0.0007
	Cd	0.0001
	Co	0.0005
	Cr	0.0005
	Cu	0.0003
	Fe	0.0007
	K	0.0007
	Mg	0.0005
	Mn	0.0005
	Mo	0.0015
	Na	0.0007
	Ni	0.0005
	P	0.0007
	Pb	0.0001
	S	0.0008
	Sb	0.0005
Si	0.0007	
Sn	0.0001	
Ti	0.0005	
V	0.0005	

2.2.5 物理性能

编制组广泛征求了后续使用的发展趋势和需求意见，专料专用、增加物理性能指标已是下游企业的普遍共识。编制组向行业内具有代表性的生产厂家发出了物理性能调查表（表4），根据统计情况，编制组确定了产品物理性能指标范围（表5、表6）。

下游偏钨酸铵热离解、氧化钨煅烧的主流设备是回转管煅烧炉，仲钨酸铵具备基本流动性是下料均匀的基本前提，设定流速指标有利于后续产品（如氧化钨、偏钨酸铵离解料等）的均匀稳定。

仲钨酸铵的FSSS粒度与松装密度、流速之间具有一定的对应关系，但也受仲钨酸铵生产工艺的影响较大，各企业之间差异明显。产品物理性能指标设定综合考虑了下游需求和行业实际，各大仲钨酸铵生产企业产品指标主要集中在该范围内，可保证生产的稳定性和经济性，并体现国标的指引作用。

粒度组成覆盖了仲钨酸铵APT-0A、APT-0B两个子牌号。其中 $\geq 150\sim 180\mu\text{m}$ 段及 $\geq 180\mu\text{m}$ 段颗粒往往是后续粗大颗粒的来源，而对 $< 45\mu\text{m}$ 段的设定则参考下游头部企业标准，该段设定有利于保证仲钨酸铵粒度均匀、集中，控制超细仲钨酸铵粉末，减少后续收尘料占比，降低成本并减少粘炉料，减少硬质合金夹粗颗粒发生的可能性，有利于硬质合金、钨材的质量稳定和性能提高。

考虑到标准难以覆盖所有需求，对于特殊应用需求（如特定粒度分布等），允许供需双方根据实际使用情况协商确定具体指标，在订货合同中明确，以保证标准执行的可操作性和灵活性，兼顾产业灵活性与交易规范性。

$250\mu\text{m}$ 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，可有效筛除大颗粒异物、结块料。

表4 各生产厂家物理性能技术要求调查汇总表

牌号	生产单位	费氏粒度 (μm)	松装密度 (g/cm^3)	霍尔流速 (S/50g)	粒度组成				
					$\geq 180\mu\text{m}$	$\geq 150\sim 180\mu\text{m}$	$\geq 75\sim 150\mu\text{m}$	$\geq 45\sim 75\mu\text{m}$	$< 45\mu\text{m}$
APT-0A	A	55	2.45	32.9	0	0.8	86.8	8.3	4.1
	B	$>50\sim 60$	1.8~2.8	≤ 45	≤ 0.5	≤ 5.0	≥ 60	10~30	≤ 10
	C	>50	2.2~2.7	≤ 36	≤ 0.5	≤ 5	84.9	8.6	5.2
APT-0B	A	39.8	1.82	不流动	0	1.2	74.5	19.2	5.1
	B	35~50	1.6~2.8	≤ 50	≤ 0.5	≤ 0.5	≤ 60	30~50	≤ 30
	C	35~45	1.8~2.2	48~55	0~2	0.3~5	40~75	20~50	5~20
	D	≥ 35	1.8~2.6	40	≤ 0.2	≤ 5	35 \pm 10	40 \pm 10	20 \pm 10
	E	32~50	1.6~2.8	38~56	0~1.77	0.09~34.39	9.63~92.8	1.71~70.04	0~57.3
	G	37~44	1.7~2.1	-	≤ 0.5	≤ 3	≥ 60	≤ 30	≤ 10
APT-0C	A	< 35			≤ 0.5				

APT-1	A	40.1	1.90					
	B	>30	1.6~2.6	-	≤0.5			
	C	39.0	1.94					

表5 费氏平均粒度、松装密度、霍尔流速的技术要求

牌号	费氏平均粒度 (μm)	松装密度 (g/cm^3)	霍尔流速 (S/50g)
APT-0A	>50	>1.8	≤50
APT-0B	35~50	1.6~2.8	≤60
APT-0C	<35	-	
APT-1	-	-	-

表6 粒度组成 质量分数 (%)

筛孔尺寸范围 (μm)	APT-0A	APT-0B	APT-0C	APT-1
≥180	≤0.5	≤0.5	≤0.5	≤0.5
≥150~180	≤5.0	≤5.0	≤3.0	
≥75~150	≥50	-	-	-
≥45~75	-	-	-	-
<45	≤15	≤40	-	-
总量	100	100	100	100

2.2.6 微观形貌

仲钨酸铵微观形貌以“遗传效应”会对后续煅烧、还原等加工过程产生一系列的影响，后续头部企业的部分产品实际已对仲钨酸铵的微观形貌提出了要求。

本次修订充分考虑了各企业工艺路线与生产实际导致的仲钨酸铵微观形貌差异，产品微观形貌由供需双方协商确定，并提出分类建议（见附件），引导各企业对仲钨酸铵微观形貌的关注与发展，兼顾标准通用性与产业定制化需求。

2.2.7 外观质量

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、钒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，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，从而影响后续产品的均匀性。该要求可快速筛选不合格原料，降低下游加工风险。

2.2.8 试验方法与检验规则的确定

根据技术要求规定的内容，确定合理的试验方法以验证产品的质量情况，同时采用科学的检验规则确保质量一致性。

随着纯度的提高，增加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》试验方法。

本文件采用的主要规则均得到各生产企业和使用单位的认可。

2.2.8 标志、包装、运输、贮存和质量证明书的规定

制定产品的标志、包装、运输、贮存和随行文件规定，保证产品的防护、可追溯性，做出合格承诺。

三、试验验证分析、经济论证及效益

3.1 产品验证

编制组对2023-2025年各大仲钨酸铵供应商化学元素、物理性能进行了统计分析，统计情况见表7、表8，编制组还对下游大型企业市场规模采购仲钨酸铵重点元素检测数据分布情况进行了验证，情况见表9。

从收集到的验证数据来看，化学成分无论是杂质含量还是业内重点关注的K、Na、Mo、Cu、P的分布，几乎100%达到了APT-1级的要求，大部分达到了APT-0A/B/C级要求；对于目前用量最大的APT-0A/B级，除个别厂家外，物理性能验证情况均在拟定的标准内。

表7 2023-2025年各大供应商化学元素数据统计表 质量分数（PPm）

元素	杂质含量（以W ₀ 为基准）		
	AV	MAX	MIN
Al	5	5	5
As	5	5	5
Bi	1	1	1
Ca	5	6	5
Cd	1	1	1
Co	5	5	5
Cr	5.01	6	5
Cu	1.25	14	1
Fe	5	5	5
K	5.44	8	5
Mg	5	5	5
Mn	5	5	5
Mo	10.12	19	10
Na	4.85	19	3
Ni	5	5	5
P	5.01	7	5
Pb	1	1	1
S	3.15	10	2
Sb	5	5	5
Si	5.06	8	5
Sn	1	1	1
Ti	5	5	5
V	5.06	8	5

表8 2023-2025年各大供应商物理性能数据统计表

牌号	项目	费氏粒度 (μm)	松装密度 (g/cm^3)	霍尔流速 ($\text{S}/50\text{g}$)	粒度组成				
					$\geq 180\ \mu\text{m}$	$\geq 150\sim 180\ \mu\text{m}$	$\geq 75\sim 150\ \mu\text{m}$	$\geq 45\sim 75\ \mu\text{m}$	$< 45\ \mu\text{m}$
APT-0A	AV	51.05	2.13	41.67	0.27	0.88	65.38	26.16	7.31
	MAX	55.00	2.41	50.40	0.80	3.40	82.48	44.44	16.32
	MIN	51.05	2.13	41.67	0.10	0.20	41.24	12.81	3.81
APT-0B	AV	41.55	2.18	41.68	0.45	1.49	45.13	31.88	21.06
	MAX	50.00	2.66	61.40	3.30	11.21	88.19	67.27	49.55
	MIN	33.60	1.70	32.60	0.00	0.10	9.10	6.81	2.10
APT-0C	AV	34.08	2.08		0.28	2.85			
	MAX	34.8	2.47		0.7	6.4			
	MIN	33.6	1.79		0.00	0.1			

注：仲钨酸铵不流94批，总批数2097批，占比4.48%。APT-0C共6批，占比0.3%。

表9 2023-2025年各大供应商K、Na、Mo、Cu、P数据统计表

元素	含量 (%)	符合要求的批数				
		2023	2024	2025	合计	占比
K	> 0.0010	0	0	0	0	0%
	$> 0.0007\sim 0.0010$	2	0	0	2	0.10%
	$> 0.0005\sim 0.0007$	14	40	24	78	3.84%
	$> 0.0003\sim 0.0005$	506	702	743	1951	96.06%
	≤ 0.0003	0	0	0	0	0.00%
	合计	522	742	427	2031	
Na	> 0.0010	1	0	1	2	0.10%
	$> 0.0007\sim 0.0010$	8	0	7	15	0.75%
	$> 0.0005\sim 0.0007$	198	173	158	529	26.33%
	$> 0.0003\sim 0.0005$	194	204	231	629	31.31%
	≤ 0.0003	118	372	344	834	41.51%
	合计	519	749	741	2009	
Mo	> 0.0030	0	0	0	0	0.00%
	$> 0.0020\sim 0.0030$	0	0	0	0	0.00%
	$> 0.0010\sim 0.0020$	7	4	1	12	0.64%
	≤ 0.0010	357	738	768	1863	99.36%
	合计	364	742	769	1875	
Cu	> 0.0005	3	3	3	3	0.44%
	$> 0.0003\sim 0.0005$	1	0	5	6	0.89%
	$> 0.0001\sim 0.0003$	47	9	22	78	11.54%
	≤ 0.0001	222	191	176	589	87.13%
	合计	273	203	206	676	
P	> 0.0010	0	0	0	0	0.00%
	$> 0.0007\sim 0.0010$	0	0	0	0	0.00%
	$> 0.0005\sim 0.0007$	3	1	0	4	0.61%
	≤ 0.0005	271	198	178	647	99.39%
	合计	274	199	178	651	

3.2 经济论证及效益

仲钨酸铵国家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。

四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况

未检索到现行的国际和国外同类标准，本文件是根据我国国情及实际情况修订的，达到了国内先进水平。

五、以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际国外标准，并说明未采用国际标准的原因。

国外无相同类型的标准，本文件为非采标项目。

六、与有关法律、行政法规及相关标准的关系

本文件与有关的现行法律、法规和强制性标准具有一致性，没有冲突。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

无重大分歧。

八、涉及专利的有关说明

经查，本文件没有涉及国内外专利。

九、实施国家标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议。

建议本文件作为推荐性国家标准，发布后6个月实施。

十、关于公平竞争的说明

经查未违反公平竞争条例。

十一、其他应当说明的事项

无。

《仲钨酸铵》标准编制组

二〇二六年五月

微观形貌示例图

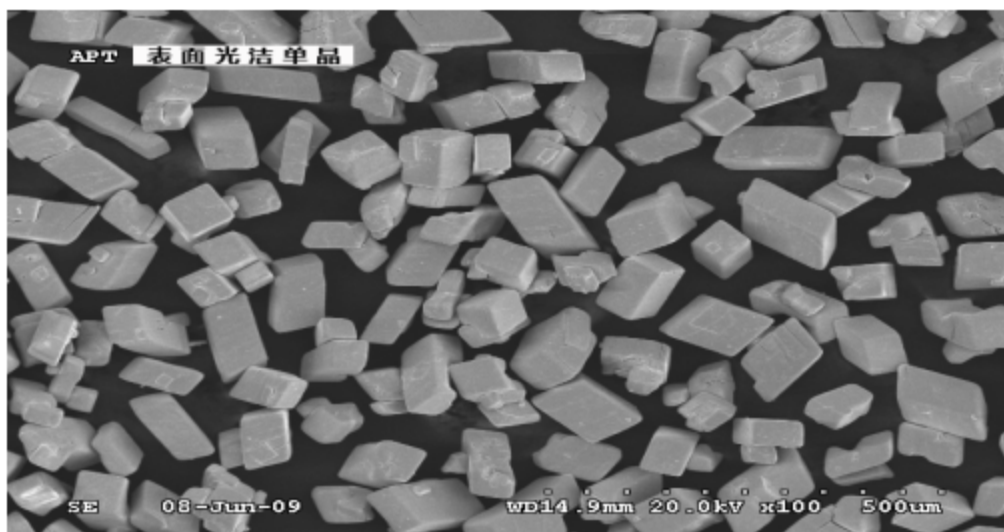


图1 表面光洁单晶

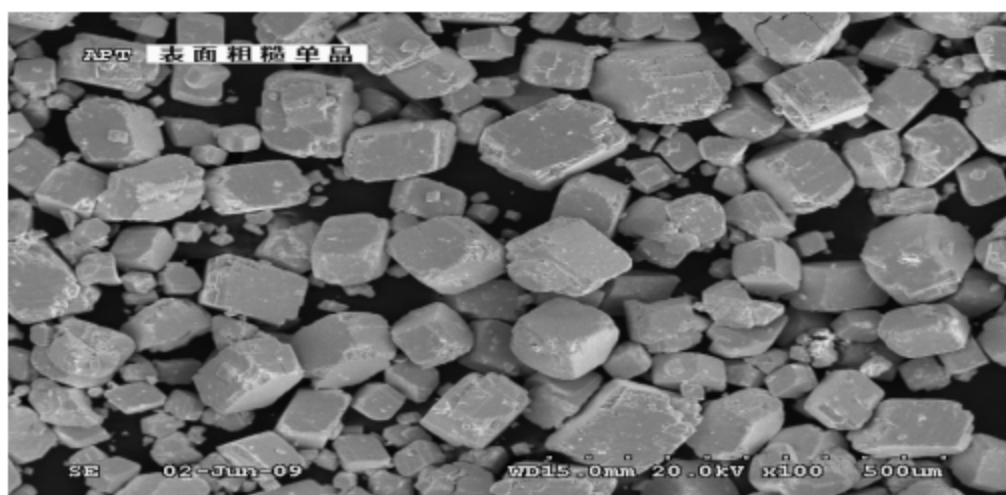


图2 表面粗糙单晶

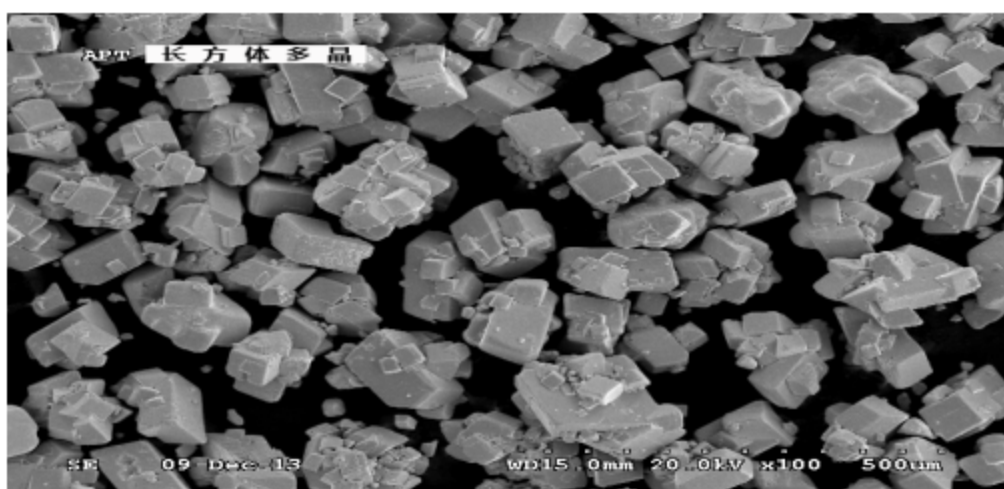


图3 长方体多晶

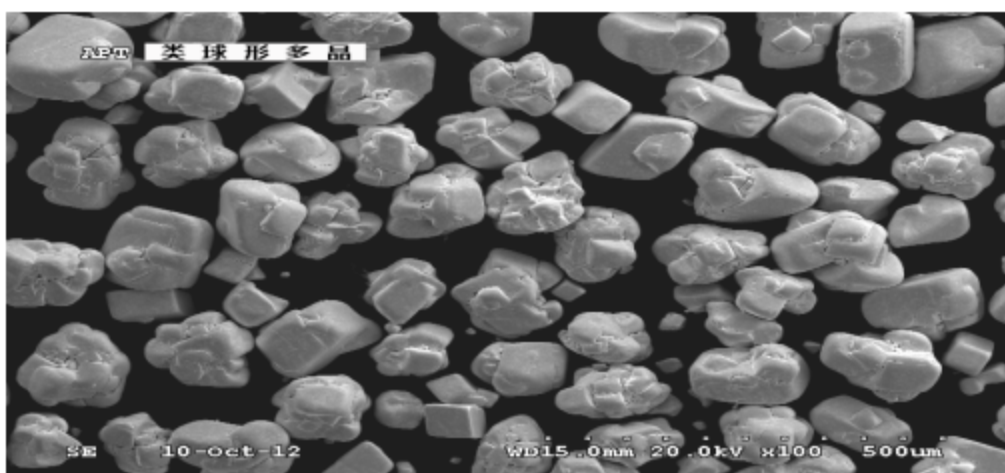


图4 类球形多晶

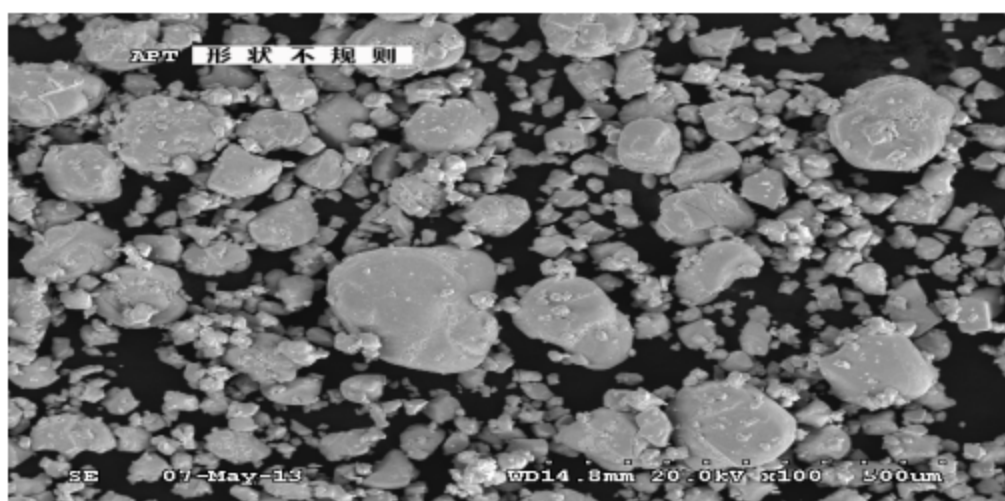


图5 形状不规则

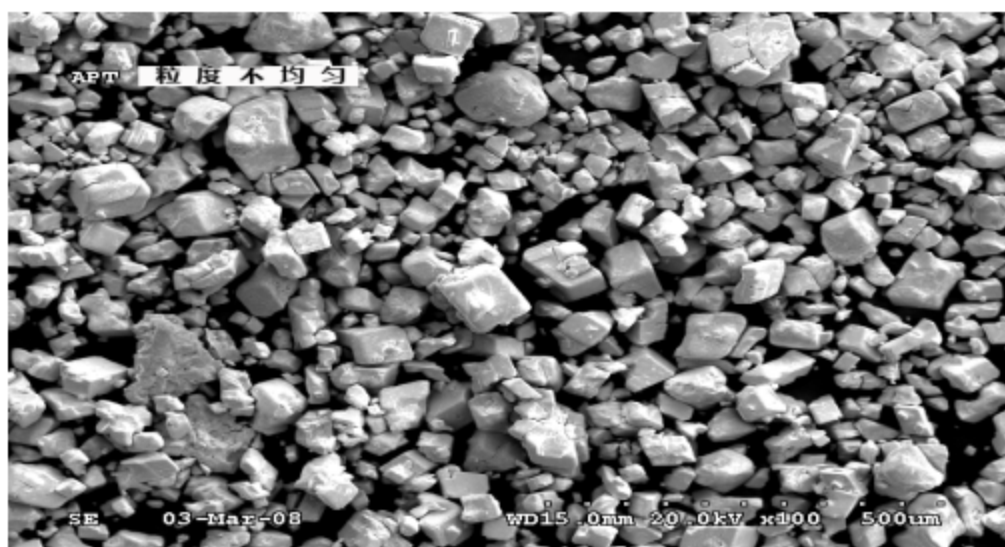


图6 粒度不均匀