

国家标准《回收钨原料》编制说明

（讨论稿）

湖北绿钨资源循环有限公司

2026 年 5 月

国家标准《回收钨原料》编制说明（讨论稿）

一、工作简况

1.1 任务来源

国家标准 GB/T 26496-2011《钨及钨合金废料》是 2011 年 5 月 12 日发布、2012 年 2 月 1 日实施的，之后一直沿用至今。2025 年 3 月对该标准进行复审后，认为标准的适用范围不能够覆盖当前新产品、新工艺、新技术或新服务，需要更新修订，遂提交修订计划至全国有色金属标准化技术委员会，并开展修订研究工作。根据 2026 年 1 月 28 日，国家标准化管理委员会《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），国家标准《回收钨原料》修订项目由全国有色金属标准化技术委员会归口，计划编号：20260457-T-610，项目周期：16 个月，完成年限为 2027 年 5 月。主管部门为中国有色金属工业协会。

国家标准项目《回收钨原料》主要起草单位为：湖北绿钨资源循环有限公司、格林美股份有限公司、浙江德威硬质合金制造有限公司、江西省钨与稀土产品质量监督检验中心、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、湖南柿竹园有色金属有限责任公司、赣州虹飞钨钼材料有限公司等。

1.2 立项背景

1.2.1 钨资源战略地位突出，供需矛盾日益加剧

钨是“工业牙齿”和重要的战略金属，广泛应用于航空航天、国防军工、电子信息、机械加工、新能源等关键领域，是国家经济安全和国防建设的重要基础材料。我国钨资源储量虽居世界首位，但经过长期高强度开采，高品位钨矿资源日益减少，易采资源趋于枯竭，对外依存度逐步上升。与此同时，制造业转型升级与高端装备发展推动钨消费需求持续增长，原生钨矿开采受总量控制约束，产能扩张有限，供需缺口不断扩大，迫使行业必须加快转向回收资源以弥补供给不足。

1.2.2 原标准实施十余年，已不能适应行业发展需求

原标准 GB/T 26496-2011《钨及钨合金废料》发布于 2011 年，至今已超过 15 年。在此期间，钨回收技术、产业规模和应用场景发生了深刻变化。原标准主要针对“钨及钨合金废料”，分类体系以传统废料为主，而当前回收钨原料来源已扩展到纯钨废料、废钨合金、废钨催化剂、废钨化工渣、含钨尾矿、废钨涂层等多渠道，来源范围显著扩大。原标准的分类体系、技术指标和检测方法已不能满足回收原料的质量要求，亟需修订以适应产业发展新形势。

1.2.3 循环经济政策深入推进，绿色发展要求不断提高

国家大力推进循环经济发展，将钨列为战略回收金属，出台多项政策鼓励再生资源回收利用。“十四五”循环经济发展规划明确提出提高有色金属回收利用率。在“双碳”目标下，回收钨原料可大幅降低碳排放，与原生钨冶炼相比，回收能耗降低约 70%~90%，碳排放减少 60% 以上，符合绿色低碳发展理念。同时，环保法规日益严格，含钨废料（如废催化剂、冶炼废渣）若处理不当会造成土壤和水体重金属污染，修订标准可规范回收处理流程，减少环境风险。

1.2.4 国际标准与市场变化，提升竞争力需求迫切

欧盟《关键原材料法案》及美国《关键矿产战略》均将钨列为关键矿产，要求提高回收比例。国际市场对回收钨原料的质量要求不断提高，我国作为全球最大的钨生产国和消费国，钨产业正从原料出口向高附加值钨制品输出转型。建立与国际接轨的回收钨原料标准，有利于打破绿色贸易壁垒，提升我国钨回收产业在全球供应链中的话语权和竞争力。

1.3 修订意义

1.3.1 战略意义：保障国家资源安全

提高钨资源综合利用率，减少对原生钨矿的依赖，增强国家关键材料的自主保障能力。建立稳定、规范的回收钨原料供应链，缓解国内钨资源供需矛盾，为高端制造业和国防军工提供可靠的原料支撑。推动钨资源“开采—消费—回收—再利用”的闭环发展，构建可持续的资源循环体系。

1.3.2 经济意义：提升产业经济效益

规范回收钨原料市场秩序，统一质量标准和分类体系，降低交易成本，促进市场公平竞争。引导企业加大回收技术研发投入，提高回收效率和产品附加值，培育新的经济增长点。回收钨原料成本显著低于原生钨矿开采冶炼，可有效降低下游硬质合金、钨材加工企业的生产成本，增强产品市场竞争力。促进“城市矿山”开发，将万吨含钨废料转化为宝贵的资源财富。

1.3.3 环保意义：推动绿色低碳发展

减少含钨废料对土壤、水体和大气造成的污染，降低环境治理成本，改善生态环境质量。回收 1 吨钨可节约约 200 吨钨矿石开采，减少大量能源消耗和碳排放，助力国家“双碳”目标实现。规范回收处理流程，推广清洁生产技术，推动钨回收行业绿色转型升级。

1.3.4 技术意义：促进产业技术升级

标准修订将整合最新回收技术成果，制定科学合理的技术指标和检测方法，引导行业技术进步。与国际先进标准接轨，提升我国钨回收技术水平，增强国际市场竞争力。推动回收钨原料从低附加值应用（如钨铁、低端合金）向高端领域（如钨靶材、高端硬质合金）拓展，促进钨产业结构优化升级。

1.3.5 社会意义：完善资源循环体系

推动全社会形成“珍惜资源、回收利用”的绿色发展理念，促进循环经济社会建设。创造新的就业岗位，带动回收装备制造、技术服务、环保产业等协同发展，促进经济社会协调发展。为全球钨资源循环利用提供中国方案，推动构建资源节约型、环境友好型社会，助力全球可持续发展目标的实现。

综上所述，GB/T 26496《钨及钨合金废料》的修订，是我国钨产业发展到新阶段的必然要求，是应对资源、环境和市场挑战的重要举措。修订后的标准将在保障国家资源安全、提升产业经济效益、推动绿色低碳发展、促进技术升级和完善资源循环体系等方面发挥重要作用，为我国钨产业高质量发展和全球资源循环利用贡献力量。

1.4 主要参加单位和工作成员所作的工作

1.4.1 主要参加单位情况

湖北绿钨资源循环有限公司作为标准的牵头单位，负责组织开展标准的修订工作，包括前期调研、文献查询、框架内容调整、技术分析等工作，同时积极组织标准的任务落实、讨论、预审、审查等会议，根据专家提出的意见，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。

编制组成员还包括：格林美股份有限公司、浙江德威硬质合金制造有限公司、江西省钨与稀土产品质量监督检验中心、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、湖南柿竹园有色金属有限责任公司、赣州虹飞钨钼材料有限公司等。

1.4.2 单位简介

1.4.2.1 湖北绿钨资源循环有限公司

湖北绿钨资源循环有限公司成立于 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的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 146 件，参与国、行标制修订 20 项。

1.4.2.2 格林美股份有限公司

格林美股份有限公司(下称“格林美”或“GEM”)是基于绿色生态制造(G-Green E-Eco M-Manufacture)的理想。由许开华教授于 2001 年 12 月 28 日在深圳注册成立，2010 年 1 月登陆深圳证券交易所，股票代码 002340。截至 2020 年末，公司总股本 47.84 亿股，净资产 136 亿元，年产值 200 余亿，在册员工近 5100 人。格林美是中国开采城市矿山资源第一股，位居深圳 100 强第 58 位、中国制造业企业 500 强、中国企业专利 500 强、中国环保上市企业 5 强等，是世界硬质合金材料产业链与新能源材料产业链的头部企业，是世界领先的废物循环企业与世界先进的绿色低碳产业代表。

格林美是“资源有限、循环无限”产业理念的提出者与中国城市矿山开采的先行者。20 年来，公司通过开采城市矿山与发展新能源材料，建立资源循环模式和清洁能源材料模式来践行推进碳达峰、碳中和目标。公司从攻克废旧电池回收技术开始，再到攻克电子废弃物绿色处理、报废汽车整体资源化回收技术以及动力电池材料的三元“核”技术等世界技术难题，突破性解决了中国在废旧电池、电子废弃物与报废汽车等典型废弃资源绿色处理与循环利用的关键技术难点，构建了世界先进的新能源全生命周期价值链、钴钨稀有金属资源循环再生价值链、电子废弃物与废塑料循环再生价值链等资源循环模式和新能源循环模式。十四五期间，格林美将以服务世界绿色低碳发展为使命，与全球上下游头部企业建立绿色供应链伙伴关系，让世界循环起来，履行全球绿色责任。坚守兑现习近平总书记对格林美指示的“把垃圾资源化，化腐朽为神奇”之嘱托，坚守“城市矿山+新能源材料”双轨驱动发展战略，开采城市矿山，发展新能源材料，全面推动碳达峰、碳中和，成为世界低碳产业中对中国经济发展与世界绿色发展产生积极影响的领袖级企业。

1.4.2.3 浙江德威硬质合金制造有限公司

浙江德威硬质合金制造股份有限公司成立于 2001 年，注册资本 30995 万元，位于浙江省乐清市，是我国硬质合金产业领军企业之一。公司专注硬质合金研发、生产与销售，拥有全产业链生产线，主营精密数控刀具、硬质合金圆棒、地矿类硬质合金等产品，广泛用于线路板、金属与航天加工、矿山工程等领域，销往国内 30 多个省市，并出口东南亚、北美、欧洲。

公司为国家高新技术企业、专精特新小巨人企业，拥有省级工程研究中心、企业技术中心等平台，通过多项管理体系认证，拥有发明专利 13 件、实用新型专利 45 件，参与制定国家及行业标准 12 项，以技术领先为定位，持续深耕硬质合金领域。

1.4.2.4 江西省钨与稀土产品质量监督检验中心

1.4.2.5 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，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”。

1.4.2.6 崇义章源钨业股份有限公司

崇义章源钨业股份有限公司（股票代码：002378，简称“章源钨业”）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。公司在钨矿采选、冶炼及粉末冶金领域技术国内领先，部分达到国际先进水平，硬质合金技术居国内前列。

1.4.2.7 郴州钻石钨制品有限公司

郴州钻石钨制品有限公司成立于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年获得仲钨酸铵产品“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（APT）、蓝钨、黄钨和钨粉、碳化钨粉。随着下游对于靶向材料用钨要求越来越高，公司于2025年完成钨循环利用项目实验室研发工作，于2026年启动建设钨循环利用生产线，计划收集回用下游企业及公司内部钨废料持续扩大公司在钨制品领域的话语权。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，获得“湖南省科学技术进步”一等奖1项、二等奖2项，中国环境保护产业协会“环境技术进步奖”一等奖1项，“湖南省首届职工科技创新奖”1项，“中国有色金属工业科学技术奖”一等奖1项；荣获中国五矿集团公司“科技进步奖”二等奖1项，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等。

1.4.2.8 湖南柿竹园有色金属有限公司

湖南柿竹园有色金属有限责任公司（以下简称公司）是中国五矿骨干子企业、中钨高新全资子公司。柿竹园拥有千年开采史，宋初便有采锡炼银的记载，1950年收归国有后历经75年开采，已成长为集采矿、选矿、冶炼加工、材料研发于一体的大型国有企业。公司专注于钨、钼、铋、锡、萤石等国家战略性矿产资源的综合回收与开发利用，主要产品涵盖钨、钼、铋、萤石、磁铁、硫铁、伴生锡、银等。目前已形成采掘总量350万吨/年、选矿处理量230万吨/年的生产规模。2025年，公司生产钨精矿折含量8238吨、钼精矿折含量1862吨、铋金属1581吨、萤石实物量34.8万吨，是全球最大的钨精矿生产企业、全国伴生萤石产量最大的生产企业、全球最大的原生铋精矿生产企业，成为保障国家战略性矿产资源安全的重要支撑力量。公司荣获了“全国五一劳动奖状”“全国有色金属行业先进集体”“国家级绿色矿山”等荣誉称号，被认定为“高新技术企业”（国家级）和“国家知识产权优势企业”，拥有“国家企业技术中心”和“博士后工作站”两个国家级科研平台。

1.4.2.9 赣州虹飞钨钼材料有限公司

赣州虹飞钨钼材料有限公司成立于 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、掺钨钨材 400 吨的生产能力。

1.4.3 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	单位	工作职责
	湖北绿钨资源循环有限公司	牵头统筹标准起草，产品各项性能指标的调研、总结；标准文本和编制说明的撰写及组织协调
	格林美股份有限公司	标准编制协调，提供原料数据，对标准文本提出修改意见和建议
	浙江德威硬质合金制造有限公司	提供原料数据，对标准文本提出修改意见和建议
	江西省钨与稀土产品质量监督检验中心	标准编制协调，提供原料数据，对标准文本提出修改意见和建议
	厦门钨业股份有限公司	提供原料数据，对标准文本提出修改意见和建议
	崇义章源钨业股份有限公司	标准编制协调，提供原料数据，对标准文本提出修改意见和建议
	郴州钻石钨制品有限公司	提供原料数据，对标准文本提出修改意见和建议
	湖南柿竹园有色金属有限责任公司	对标准文本提出修改意见和建议
	赣州虹飞钨钼材料有限公司	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 预研阶段

2024 年 11 月，开展回收钨原料种类调研、数据收集及指标评价工作。

2025 年 3 月，由于标准的适用范围不能够覆盖当前新产品、新工艺、新技术或新服务，需要更新修订，遂提交修订计划至全国有色金属标准化技术委员会。

1.5.2 立项阶段

2025 年 4 月，湖北绿钨资源循环有限公司向全国有色金属标准化技术委员会提交《回收钨原料》的标准项目建议书、标准草案及标准立项说明等材料，经全体委员会讨论同意《回收钨原料》国家标准立项，由有色金属标准委员会转报上级单位。

2026 年 1 月，国家标准化管理委员会下达《2026 年第一批推荐性国家标准计划及相关标准外文版计划》（国标委发[2026]10 号），国家标准《回收钨原料》修订项目由全国有色金属标准化技术委员会归口，计划编号：20260457-T-610，项目周期 16 个月，完成年限为 2027 年 5 月。主管部门为中国有色金属工业协会。

1.5.3 起草阶段

2025年11月，在浙江杭州召开了任务落实会议，格林美股份有限公司、浙江德威硬质合金制造有限公司、江西省钨与稀土产品质量监督检验中心、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、湖南柿竹园有色金属有限责任公司、赣州虹飞钨钼材料有限公司报名参与起草，成立标准编制组，并明确了工作的职能和任务。

1.5.3.1 第一次工作会议

2026年5月19-22日，由全国有色金属标准化技术委员会主持，在湖南省衡阳市召开了有色金属标准工作会议，来自××等多家单位专家对本标准（讨论稿）进行讨论，提出了修改意见及建议。标准编制组及时对讨论稿进行了修改。

二、编制原则、主要内容及其确定依据、修订前后技术内容的对比

1、编制原则

（1）本标准的制定工作遵循“统一性、协调性、适用性、一致性、规范性”的原则，同时秉持先进性、科学性、合理性和可操作性理念。

（2）本标准按照 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》的要求制定，并符合国家标准编写模板的要求。

（3）本标准根据含钨废料回收的种类和实际情况考虑，编制科学合理、切实可行、具有可操作性，同时促进钨行业绿色循环低碳发展，满足相关法律法规要求。

（4）本标准编制根据我国国情，以满足市场需求为导向，以实现我国制造业的可持续发展和有色金属资源的可持续供应为目标，符合国家回收原料政策导向，有利于规范钨废料行业贸易、回收及利用，有利于保护我国资源综合利用和生态环境的保护。

2、标准主要技术内容的确定依据

2.1 标准名称、专有名词及适用范围的变更

（1）更改了标准名称：由“钨及钨合金废料”更改为“回收钨原料”；

（2）更改了专有名词，原标准的“废钨”“废料”全部更换为“原料”；

（3）更改了使用范围，由“再生有色金属熔炼企业、钨加工制造企业”更改为“废弃资源综合利用企业、有色金属熔炼企业、钨加工制造企业”；

【条文说明】原标准修订前的名称为《钨及钨合金废料》，标准号为 GB/T 26496-2011，制定该标准的目的为适用当时的国内外贸易及再生有色金属冶炼企业处置利用钨废料的实际需求，符合彼时国家对固体废物管控及行业管理相关要求。

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》已由中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议于2020年4月29日修订通过并予以公布，自2020年9月1日起施行。在该法第二十三条、第二十四条和第二十五条中明确规定“禁止中华人民共和国境外的固体废物进境倾倒、堆放、处置”、“国家逐步实现固体废物零进口，由国务院生态环境主管部门会同国务院商务、发展改革、海关等主管部门组织实施”、“海关发现进口货物疑似固体废物的，可以委托专业机构开展属性鉴别，并根据鉴别结论依法管理”。GB/T 26496-2011《钨及钨合金废料》将回收钨资源定义为“废料”，与国家鼓励再生资源规范回收、高效循环利用、减少战略矿产资源浪费的政策宗旨和导向相悖；同时，国内外贸易与通关监管中，该类物料因标准名称及定义归类为固体废物，需按固体废物严格实施进出口管控与属性鉴别，极大制约了回收钨资源正常流通、贸易及再生冶炼产业发展。为契合国家循环经济、再生资源利用及固体废物监管新要求，厘清回收钨物料属性定位，规范贸易流通、口岸监管与产业应用，避免被简单归类为固体废物管控，将标准名称由《钨及钨合金废料》修订为《回收钨原料》十分必要、合理合规。

2.2 回收钨原料分类

回收原料的分类及 2011 年版和 2026 年版两版修订点对比情况见表 2 和表 3。

表 2 回收原料的分类-2026 年版

类别	组别	来源	级别要求/化学成分
I类：纯钨原料	纯钨废料	废弃的钨粉、钨条、钨丝、钨板、钨管、钨棒、钨片、钨锭、钨带、钨杆、钨坩埚等纯钨加工材料及加工过程产生的边角料、粉末等	1 级：W $\geq$ 95%，无其他夹杂物； 2 级：90 $\leq$ W<95%，无其他夹杂物
II类：钨材原料	废钨合金	钨铜、高比重钨合金、钨钼合金、钨铼合金、钨基高温合金及其它特种钨合金的废料及加工过程中产生的边角料、粉末等	1 级：W $\geq$ 90%，无其他夹杂物； 2 级：50 $\leq$ W<90%，无其他夹杂物； 3 级：W<50%，无其他夹杂物
	废电子器件、废高温加热元件	各种废灯丝、废弃的发射管阴极、电子管栅极、充气放电管阴极、半导体钨薄膜等电子产品器件，废加热器钨丝、钨棒、热电偶、陶瓷发热体（生坯料）高温加热元件等	1 级：W $\geq$ 90%，无其他夹杂物； 2 级：60 $\leq$ W<90%，无其他夹杂物 3 级：W<60%，无其他夹杂物
	废钨触头材料	废纯钨触头，废铜钨合金、铜-碳化钨触头材料，废弃银钨合金、银-碳化钨触头材料等	1 级：W $\geq$ 90%，无其他夹杂物； 2 级：60 $\leq$ W<90%，无其他夹杂物； 3 级：20 $\leq$ W<60%，无其他夹杂物； 4 级：W<20%，无其他夹杂物
	废钨电极	废钨电极，废单元或多元稀土钨电极，废高温钨电极，电极边角料废料等	1 级：同一类型钨电极废料，无其他夹杂物； 2 级：混合型钨电极废料，无其他夹杂物
	航空航天工业及军工器械废料	航天器方向舵、升降舵配重、陀螺仪转子、飞机控制舵平衡重、飞机副翼和方向舵的控制装置以及减震装置等废料；穿甲弹弹芯材料、枪弹和航炮用弹头材料、破甲弹用药型罩材料、充填子弹中的钨球和钨细棒、渔坠等废料	1 级：同一类型的航空航天工业及军工器械废料，无其他夹杂物； 2 级：混合型的航空航天工业及军工器械废料，无其他夹杂物
	制造业废料	废弃的压铸模具材料，高密度钨合金的刀夹、刀杆、精密镗杆，各种仪表中的平衡器、减震器、配重以及自动手表的重锤，电铆铆头，点焊机焊嘴材料、钨丝金刚线、通讯器材的含钨马达振子、MIM 钨合金废料等	1 级：同一类型的制造业废料，无其他夹杂物； 2 级：混合型的制造业废料，无其他夹杂物
	其他废钨材原料	医疗屏蔽材料废料、运动器械废料、钨偏振器废料等	1 级：同一类型的其他废钨材原料，无其他夹杂物； 2 级：混合型其他废钨材原料，无其他夹杂物
III类：钨合金钢原料	废钨铁	由废钨铁组成的废料	1 级：W $\geq$ 70%，无其他夹杂物； 2 级：40 $\leq$ W<70%，无其他夹杂物； 3 级：W<40%，无其他夹杂物
	废钨钢	废钨系高速钢、废基体钢、废热模具钢和	1 级：同一类型钨钢废料，无其他夹杂物；

类别	组别	来源	级别要求/化学成分
		废冷模具钢等	2级：混合型钨特钢废料，无其他夹杂物
	其他废钨合金钢原料	废钨合金结构钢、废钨系弹簧钢等其他废钨合金钢原料	1级： $W \geq 3\%$ ，无其他夹杂物； 2级： $W < 3\%$ ，无其他夹杂物
IV类：含钨冶炼、化工原料	钨冶炼加工废料	废钨氧化物、废碳化钨、钨废碎料（磨削料）、废钨酸/盐、钨泥、人造白钨等	1级： $W \geq 50\%$ ，无其他夹杂物； 2级： $20\% \leq W < 50\%$ ，无其他夹杂物； 3级： $W < 20\%$ ，无其他夹杂物
	钨化工废液	钨湿法冶炼过程中产生的含钨溶液，如冶炼过程中的渣洗水、产品结晶母液、含钨冶炼废水；电沉积含钨镀液、废液及含钨化工废水等	1级： $WO_3 \geq 8\%$ ； 2级： $1 \leq WO_3 < 8\%$ ； 3级： $W < 1\%$
	废钨催化剂	杂多酸催化剂（如硅、磷钨杂多酸）、光催化剂（如 WS_2 ）、加氢精制催化剂、钨酸盐催化剂、脱硝催化剂、甲烷选择性氧化催化剂等含钨催化剂废料	1级： $W \geq 20\%$ ，无其他夹杂物； 2级： $W < 20\%$ ，无其他夹杂物
	其他钨化工废料	冶炼的含钨粉尘；含钨的纺织染料、油漆颜料、陶瓷釉料、调色剂、玻璃着色、缓蚀剂、防腐剂废料；废钨基焊料、钨基钎料及边角料；含钨磨泥、抛光泥等其他钨化工废料；	1级： $W \geq 5\%$ ，无其他夹杂物； 2级： $W < 5\%$ ，无其他夹杂物；
V类：钨尾渣及尾矿原料	钨尾渣	湿法冶炼和火法冶炼等冶炼产生的渣	1级： $1 \leq W < 5\%$ ，无其他夹杂物； 2级： $0.5 \leq W < 1\%$ ，无其他夹杂物
	钨尾矿	钨矿选矿后尾料及矿灰	1级： $W < 0.5\%$ ，无其他夹杂物
VI类：其他钨原料	其他钨原料	废钨基涂层废料；废钨纤维、陶瓷复合材料等其他钨原料	1级：同一类型的其他钨原料，无其他夹杂物； 2级：混合型其他钨原料，无其他夹杂物

表3 两版的分类对比

	2011年版	2026年版	变更内容
类别	共六大类： I类：纯钨废料 II类：废钨材 III类：废钨合金钢 IV类：含钨化工废料 V类：废钨渣 VI类：其他钨废料	共六大类： I类：纯钨原料 II类：钨材原料 III类：钨合金钢原料 IV类：含钨冶炼、化工原料 V类：钨尾渣及尾矿原料 VI类：其他钨原料	将“废料”改为“原料”
组别	组别	组别	未变更
原料来源	—	列举主要回收料来源	将原标准中“要求”中来源部分单独列出
级别要求	要求，包括来源、级别及化学成分	级别要求/化学成分	保留级别及化学成分

【条文说明】在标准编制过程中，对国内回收原料情况开展了调研，共收集到了湖北绿钨资源循环有限公司、江西省钨与稀土产品质量监督检验中心、厦门钨业股份有限公司、郴州钻石钨制品有限公司、湖南柿竹园有色金属有限责任公司 5 家单位的数据反馈。根据调研内容确定分类及级别的划分。具体如下：

(1) I类：纯钨原料

根据表 4 内容，目前纯钨原料主要包括主要包括废弃的钨粉、钨条、钨丝、钨板、钨管、钨棒、钨片、钨锭、钨带、钨杆、钨坩埚等纯钨加工材料及加工过程产生的边角料、粉末等。其中，企业 D、企业 H、企业 G 提供的纯钨废料中钨含量范围分别为：1 级 $W \geq 95\%$ 、2 级 $90\% \leq W < 95\%$ ，无其他夹杂物。上述数据与 GB/T 26496-2011《钨及钨合金废料》中纯钨废料的级别划分完全一致。其余各类纯钨加工材料的钨含量范围均符合 2011 年版标准的要求，因此，具体级别划分与 2011 年版保持一致。

表4 纯钨原料调研数据

企业名称	原料来源	级别要求
企业 D	废弃的钨粉、钨条、钨丝、钨板、钨管、钨棒、钨片、钨锭、钨带、钨杆、钨坩埚等纯钨加工材料及加工过程产生的边角料、粉末等	1 级： $W \geq 95\%$ ，无其他夹杂物； 2 级： $90\% \leq W < 95\%$ ，无其他夹杂物
企业 H	废弃的钨粉、钨条、钨丝、钨板、钨管、钨棒、钨片、钨锭、钨带、钨杆、钨坩埚等纯钨加工材料及加工过程产生的边角料、粉末等	1 级： $W \geq 95\%$ ，无其他夹杂物； 2 级： $90\% \leq W < 95\%$ ，无其他夹杂物
企业 G	废弃的钨粉、钨条、钨丝、钨板、钨管、钨棒、钨片、钨锭、钨带、钨杆、钨坩埚等纯钨加工材料及加工过程产生的边角料、粉末等	1 级： $W \geq 95\%$ ，无其他夹杂物； 2 级： $90\% \leq W < 95\%$ ，无其他夹杂物

(2) II类：钨材原料

根据表 5 内容，废钨合金主要包括钨铜、高比重钨合金、钨钼合金、钨铼合金、钨基高温合金及其它特种钨合金的废件及加工过程产生的边角料、粉末等，所调研企业提供的废钨合金中钨含量范围覆盖较广，经分类归并后形成两个级别：1 级为 $W \geq 90\%$ 且无其他夹杂物，2 级为 $50\% \leq W < 90\%$ 且无其他夹杂物，3 级为 $W < 50\%$ 。上述级别划分依据企业调研数据确定，并编入标准修订文本。

表5 钨材原料调研数据

企业名称	原料组别	原料来源	级别要求
企业 A	废钨合金	高比重钨合金、钨钼、钨铜、钨基高温合金及加工过程中产生的刨花、粉末等	1 级： $W \geq 90\%$ ，无其他夹杂物； 2 级： $60\% \leq W < 90\%$ ，无其他夹杂物； 3 级： $W < 60\%$ ，无其他夹杂物
企业 D	废钨合金	钨铜、高比重钨合金、钨钼合金、钨铼合金、钨基高温合金及其它特种钨合金的废件及加工过程产生的边角料、粉末等	1 级： $W \geq 90\%$ ，无其他夹杂物； 2 级： $50\% \leq W < 90\%$ ，无其他夹杂物

“废电子器件、废高温加热元件”由原标准（GB/T 26496-2011）中“废钨型材”组别下的“废灯丝、废电子管阴极”和“废高温加热元件”合并而成。原标准中上述两类物料分别列于不同条目，但实际来源及回收处理工艺相近，均涉及电子器件及高温加热领域的含钨废料。本次

修订将其合并为“废电子器件、废高温加热元件”统一归入钨材原料类别，分级要求沿用原标准的三个级别（ $W \geq 90\%$ 、 $60\% \leq W < 90\%$ 、 $W < 60\%$ ，无其他夹杂物），以保持技术指标的连续性和稳定性。

废钨触头材料由原标准中“废钨触头材料”类别下的“废弃纯钨触头材料”、“废铜钨合金、铜-碳化钨触头材料”以及“废弃银钨合金、银-碳化钨触头材料”合并而成。原标准将上述物料分别列于不同细分条目，但均为电触头领域典型的含钨材料，回收处理路径相似。本次修订将其整合为统一的“废钨触头材料”子类，分级要求沿用原标准中合并后的四个级别（ $W \geq 90\%$ 、 $60\% \leq W < 90\%$ 、 $20\% \leq W < 60\%$ 、 $W < 20\%$ ，无其他夹杂物），以简化分类体系并便于执行。

废钨电极由原标准中“废钨电极”类别下的“废钨电极”、“废单元或多元稀土钨电极”、“废高温钨电极”、“电极边角料废料”等合并而成。原标准中上述电极废料按类型分列，但实际市场流通中多以混合形态出现。本次修订将其统一合并为“废钨电极”子类，分级要求沿用原标准的两个级别（1级：同一类型钨电极废料，无其他夹杂物；2级：混合型钨电极废料，无其他夹杂物），以贴合行业贸易习惯和回收实际。

航空航天工业及军工器械由原标准中分散于“废钨合金”等组别中的航空航天及军工领域废料合并而成。原标准对此类物料的列举较为零散，未能形成独立类别。本次修订将其独立列出，明确包括航天器配重、陀螺仪转子、穿甲弹弹芯、钨球钨棒等典型物料，分级要求沿用原标准中相应物料的分级。该调整有利于体现钨在国防军工领域的重要战略地位，并便于该类专用废料的定向回收与管理。

制造业废料直接沿用原标准中“制造业废料”的内容，未作实质性调整。原标准已涵盖压铸模具材料、高密度钨合金工刀夹、仪表配重、电刨刨头、点焊机焊嘴等典型制造业废料，分级要求仍保留原标准内容。

其他废钨材原料直接沿用原标准中“其他废钨材原料”的内容，未作实质性调整。原标准已涵盖医疗屏蔽材料、运动器械废料等，分级要求故予以保留。

（3）Ⅲ类：钨合金钢原料

根据调研内容，目前钨合金钢原料主要包括废钨铁、废钨钢及其他废钨合金钢原料等。其中，废钨系高速钢、模具钢、基体钢等废钨钢及废钨铁的钨含量范围符合 GB/T 26496-2011《钨及钨合金废料》中的相关技术指标，因此其级别划分与 2011 年版保持一致。随着含钨合金结构钢、含钨弹簧钢等物料产量的持续增长，其废料来源日益广泛，为填补原标准中该类物料的空白，本次修订新增“其他废钨合金钢原料”组别。

表6 其他废钨合金钢原料调研数据

企业名称	原料组别	原料来源	级别要求
企业 A	其他废钨合金钢原料	废钨合金结构钢、废钨系弹簧钢等 其他废钨合金钢原料	1 级： $W \geq 3\%$ ，无其他夹杂物； 2 级： $W < 3\%$ ，无其他夹杂物；

（4）Ⅳ类：含钨冶炼、化工原料

从化学成分与钨含量角度看，废碳化钨与本组别中的废钨氧化物等物料在钨含量区间上高度重叠，具有同类化学组成特征。废钨氧化物的化学计量比决定了其钨含量约为 79.3%，废碳化钨的化学计量比决定了其钨含量约为 93.9%~94.0%。可见，废碳化钨与废钨氧化物均属于高含钨化合物，在钨含量上形成自然衔接，二者同属含钨化合物大类，化学本质一致，具有相同的回收价值和再利用路径，纳入同一组别后有利于标准使用者统一识别和管理。其余各类废钨氧化物、钨废碎料、废钨酸、盐、钨泥等的钨含量范围符合 GB/T 26496-2011《钨及钨合金废料》中相关技术指标的要求，因此，具体级别划分（1级： $W \geq 50\%$ ，无其他夹杂物；2级： $20\% \leq W < 50\%$ ，无其他夹杂物；3级： $W < 20\%$ ，无其他夹杂物）与 2011 年版保持一致。

根据调研内容，目前含钨冶炼、化工原料主要包括钨冶炼加工废料、钨化工废液、废钨催化剂、其他钨化工废料四个子类。其中，企业 A 提供的钨废碎料（磨削料）钨含量数据、企业 A 和部分企业 D 提供的含钨磨泥、抛光泥等物料数据，以及废钨催化剂、废钨焊料等物料在市场上已形成稳定的回收体系，但原 GB/T 26496-2011《钨及钨合金废料》中未将其系统纳入。

本次修订将上述四类物料整合后统一归入“IV类：含钨冶炼、化工原料”。具体而言：钨冶炼加工废料由原标准中的“其他钨废料”中的废钨氧化物、废碳化钨、废钨酸/盐、钨泥等合并而来，其中废碳化钨虽钨含量较高（90%以上）。其余物料（废钨氧化物、钨废碎料、废钨酸/盐、钨泥等）的钨含量范围符合 GB/T 26496-2011 中相关技术指标的要求，因此其级别划分（1级： $W \geq 50\%$ ；2级： $20\% \leq W < 50\%$ ；3级： $W < 20\%$ ）沿用 2011 年版标准。

钨化工废液由原标准中有分散提及但未形成独立类别的含钨废液整合而来，包括钨湿法冶炼过程中的渣洗水、结晶母液、含钨冶炼废水，以及电沉积含钨镀液、废液及含钨化工废水。根据企业调研数据及 2011 版范围，按 WO_3 含量划分为三个级别（1级： $WO_3 \geq 8\%$ ；2级： $1\% \leq WO_3 < 8\%$ ；3级： $WO_3 < 1\%$ ）。

废钨催化剂新增钨酸盐催化剂、脱硝催化剂等。企业 A 提供的脱硝催化剂、钨酸盐催化剂等废料的钨含量数据主要集中在 $\geq 20\%$ 和 $< 20\%$ 两个区间，符合 2011 年版的范围，因此，具体级别划分与 2011 年版保持一致。

其他钨化工废料由原标准中的含钨粉尘、含钨染料/颜料/陶瓷釉料等废料，以及本次新增的废钨基焊料、钨基钎料及边角料、含钨磨泥、抛光泥等物料整合而成。企业 A 提供的废钨基焊料、钨基钎料及边角料，以及企业 D 提供的含钨磨泥、抛光泥等物料，其钨含量数据分布在 $\geq 5\%$ 、 $1\% \sim 5\%$ 等区间，参考原标准及调研数据，将级别分为两级（1级： $W \geq 5\%$ ；2级： $W < 5\%$ ）。

综上所述，IV类含钨冶炼、化工原料的各级别划分依据企业调研数据及 GB/T 26496-2011 附录表分类分级要求确定，既保持了与原标准的延续性，又新增了适应行业发展需要的物料类别和分级细化内容。

表7 含钨冶炼、化工原料调研数据

企业名称	原料组别	原料来源	级别要求
企业 A	钨冶炼加工废料	钨废碎料（磨削料）	$W \geq 50\%$ ，无其他夹杂物
	钨化工废液	电沉积含钨镀液、废液及含钨化工废水	1级： $WO_3 \geq 8\%$ ； 2级： $1\% \leq WO_3 < 8\%$ ； 3级： $0.1\% \leq WO_3 < 1\%$
	废钨催化剂	钨酸盐催化剂、脱硝催化剂	1级： $W \geq 20\%$ ，无其他夹杂物； 2级： $W < 20\%$ ，无其他夹杂物
	其他钨化工废料	废钨基焊料、钨基钎料及边角料	1级： $W \geq 5\%$ ，无其他夹杂物； 2级： $W < 5\%$ ，无其他夹杂物；
企业 D	其他钨化工原料	含钨磨泥、抛光泥等其他钨化工废料	1级： $W \geq 10\%$ ，无其他夹杂物； 2级： $1\% \leq W < 10\%$ ，无其他夹杂物

（5）V类：钨尾渣及尾矿原料

由表 8 数据可知，目前钨渣原料主要包括钨尾渣和钨尾矿渣两个子类。其中，钨尾渣为原 GB/T 26496-2011《钨及钨合金废料》中“废钨渣”类别下的原有内容，主要包括湿法冶炼和火法冶炼等冶炼过程中产生的渣，其钨含量一般分布在 $0.5\% \sim 5\%$ 之间。

本次修订新增的“钨尾矿”子类，由企业 H 提供。与原标准中的钨尾渣不同，钨尾矿为钨

矿选矿环节尾料，不涉及冶炼过程，通常不具备危险废物特征，可归为一般工业固体废物管理，因此单独列出与本类别中原有内容并列更为科学合理。

表8 钨尾渣及尾矿原料调研数据

企业名称	原料组别	原料来源	级别要求
企业 E	钨尾渣	钨矿、钨废料等原料湿法冶炼加工提取后剩余的尾渣	1 级： $W \geq 5\%$ ，无其他夹杂物； 2 级： $1 \leq W < 5\%$ ，无其他夹杂物；
企业 H	钨尾矿	/	$W < 0.1\%$

(6) VI类：其他钨原料

根据调研内容，目前其他钨原料主要包括废钨基涂层废料、废钨纤维及钨基陶瓷复合材料等其他含钨物料。随着钨基涂层及钨基复合材料应用领域的不断扩展，该类废料的产生量逐年增加。含钨涂层凭借其高硬度、耐磨性、耐高温性、耐腐蚀性等优异性能，广泛应用于各领域，其中使用较多的含钨涂层包括纯 W 涂层、WC 涂层、Ta-W 涂层、Mo-W 涂层、Ni-W 涂层和 WS_2 涂层等。钨基复合材料则是通过将钨与其他金属或非金属材料复合制成的新型材料，同样广泛应用于领域重要零部件。上述物料在加工过程中产生的边角料、碎屑、不合格品、废涂层工件以及服役期满后回收的报废部件，是重要的回收钨原料来源之一。然而，原 GB/T 26496-2011《钨及钨合金废料》中未将此类物料纳入回收体系，导致该类含钨废料在回收利用和质量判定中缺乏统一的技术依据。随着“高性能含钨及钨基涂层用粉末制备关键技术研究”等项目相继开展，含钨及钨基涂层废料等低端含钨废料提纯工艺不断完善，尤其是从废旧含钨涂层中剥离回收钨的工艺日趋成熟，物理剥离—化学提纯工艺已可实现涂层与基体的有效分离，使该类物料的规模化回收成为可能；钨基复合材料的回收技术也取得了一定进展，但整体回收率仍处于较低水平。上述物料的钨含量范围因涂层类型、厚度、基体材质及复合材料组成不同而差异较大，亟需建立统一的技术标准以引导行业规范发展。

随着钨基材料和钨基涂层应用范围的持续拓展及其回收技术的不断进步，该类别的设立将有效促进新型含钨废料的规范化回收，进一步完善我国回收钨原料的标准体系。

表9 其他钨原料调研数据

企业名称	原料组别	原料来源	级别要求
企业 A	其他钨原料	废钨基涂层废料；废钨纤维、陶瓷复合材料等其他钨原料	1 级：同一类型的其他钨原料，无其他夹杂物； 2 级：混合型其他钨原料，无其他夹杂物；

(7) 表中变更情况说明

根据表 3 内容，2026 年版较 2011 年版主要变更内容为：更改了回收钨原料分类方式：由“类别、组别、废钨名称、要求”调整为“类别、组别、来源、级别要求/化学成分”

原因如下：

a. 增加“废钨合金”纳入钨材原料组别，废钨合金为钨铜、钨钼、钨镍、高比重钨合金等成型钨基合金型材及加工边角料，材质属性、含钨品位、回收利用路径与钨材原料体系高度一致；区别于 III 类钨合金钢（钢基低钨合金）、I 类纯钨原料，为规范分类归口、统一分级逻辑，故将废钨合金纳入 II 类钨材原料组别管理。

b. 将“医疗屏蔽废料和运动器械废料”合并纳入“其他废钨材料”，为覆盖医疗屏蔽、运动器械等新兴领域产生的含钨废料，因其成分复杂、钨含量跨度大且难以归入现有纯钨或钨合金类别，故统一纳入“其他废钨材原料”。

c. 增加“其他废钨合金钢原料”，为覆盖含钨合金结构钢、含钨弹簧钢等原标准未涉及的含钨合金钢废料，弥补分类空白，新增“其他废钨合金钢原料”类别。

d. 增加“钨尾矿”，与钨尾渣均属于含钨的尾矿或废渣类物料，回收技术路线相似（选矿富集—化学提取），且钨含量均处于较低水平。“钨尾矿”为钨矿选矿环节产生的尾料，而“钨尾渣”为冶炼环节产生的渣，两者在钨含量上存在自然梯度衔接。两项分级合并纳入V类，统一于“钨渣原料”的管理范畴，同时与原标准中冶炼渣的分级保持延续性。

e. 增加“其他钨原料”，为涵盖废钨基涂层、钨纤维复合材料、钨基陶瓷复合材料等无法归入前五类的新型含钨物料，填补标准空白，新增“其他钨原料”类别。

2.3 技术要求

2.3.1 回收钨原料的化学成分应符合原料的分类表中的规定。

2.3.2 回收钨原料的挥发物由供需双方协商。

2.3.3 回收钨原料中不应混有放射性物质。

2.3.4 回收钨原料外观应洁净、无目视可见的外来夹杂物，含油含切削液的回收钨原料需进行压滤或过滤处理，达到静置无滴漏后包装。

2.3.5 回收钨原料应按照本文件规定的类别、名称和级别进行回收再利用和贸易，不同类别、不同名称、不同级别的回收钨原料不应混合。未列入本文件的其他回收钨原料，可根据其外观特征、钨含量归入相似的类别中。

2.3.6 超出本文件规定的或需方有其他要求时，可由供需双方协商确定，并在订货单中注明。

【条文说明】目前，回收钨原料品种多、来源广泛、形式多样，随着回收金属产业的快速发展和回收原料进口政策的实施，结合不同有色金属品种的特点，需要对不同种类原料制定技术要求。

本标准把“化学成分—挥发物—放射性—外观洁净—分类隔离—特殊约定”六项要求写入技术规范，核心目的如下：

（1）化学成分应符合分类表的规定

回收钨原料的核心价值在于钨含量及其杂质水平。本标准根据不同类别、不同级别逐一规定了钨含量的下限和夹杂物要求，确保原料在进入冶炼工序（如碱浸、萃取、氢还原等）时成分相对稳定。将化学成分要求前置到标准文本中，有助于供需双方在交易前形成明确的质量预期，减少因成分波动导致的工艺调整成本和质量争议。

（2）挥发物由供需双方协商

部分回收钨原料（如含油钨屑、含水钨泥、含切削液的磨削料等）中可能含有水分、油分或其他挥发组分。挥发物含量过高会影响冶炼收率、增加能耗，甚至引起炉内压力波动。然而，不同冶炼工艺对挥发物的容忍度不同，且挥发物含量与原料的预处理成本直接相关。因此，本标准不设定统一的挥发物限值，而是交由供需双方根据实际工艺需求和贸易习惯协商确定，并在订货单中注明，以兼顾标准的普适性与灵活性。

（3）不应混有放射性物质

钨矿石中常伴生铀、钍等放射性元素，部分废钨电极（如钍钨电极）也含有放射性钍。若回收钨原料中混入放射性物质，不仅会对冶炼操作人员的健康造成危害，还会导致产品中放射性超标，违反国家放射性污染防治法规，同时可能被海关判定为危险废物而禁止进出口。本标准明确禁止混有放射性物质，将安全风险前移至供应端，要求供应商在交货前进行放射性检测或提供无放射性证明。此条款与钨标准中“危险物一票否决”的逻辑一致，是保障全产

业链安全运行的底线要求。

(4) 外观洁净、无夹杂物，含油含切削液需压滤至静置无滴漏

夹杂物在钨冶炼的高温碱浸或焙烧过程中会生成大量炉渣，增加碱耗、延长反应时间、降低设备利用率，并可能导致钨回收率下降。而含油或含切削液的废钨原料（如磨削泥、车削屑）若不进行预处理，在运输和贮存过程中会滴漏油液，造成环境污染和安全隐患。本标准要求原料外观洁净、目视无夹杂物，并要求含油含切削液的原料经过压滤或过滤处理，达到静置无滴漏后方可包装运输。这将有效降低冶炼企业的预处理负担，减少运输环节的环境风险。

(5) 严格按类别、名称、级别分类，禁止混合

不同类别、不同级别的回收钨原料，其钨含量和杂质组成差异巨大。若混合堆放，整体钨含量将被严重稀释，高价值物料只能按低品位计价，损害高品位原料拥有方的经济利益，也破坏了市场公平。同时，分类不清将导致海关无法准确判定商品编码和监管条件，可能引发清关延误或被归类为固体废物。本标准强制要求按文件规定的类别、名称和级别进行分类回收、贮存和贸易，禁止不同类别的原料混合。对于未列入本文件的新品种，允许根据外观特征和钨含量归入相似类别，这一弹性设计既保证了标准体系的开放性，又避免了因标准滞后而出现监管真空。

(6) 超出标准或需方有特殊要求时，由供需双方协商

下游钨产品的用途千差万别：制造硬质合金对原料的杂质（如 Fe、Cu、Ca 等）有严格限制，而制造钨铁则对杂质宽容度较高；生产超细钨粉要求原料纯度极高，而生产钨化工产品可能更关注钨的价态。本标准无法穷尽所有用户的特定指标。因此，留出“协商窗口”，允许需方在订货单中约定额外或更严格的指标，既避免了标准条文过度冗长，又保证了执行的灵活性和市场适应性。

本标准通过明确六项技术要求，将回收钨原料的质量风险、安全风险、环保风险和合规风险前置到交易和收储环节，为上下游企业提供了统一的质量判定依据，为海关、环保等监管部门提供了可执行的监管口径，最终推动二次钨资源的高效、安全、规模化循环利用，助力我国钨工业的绿色可持续发展。

2.5 修订前后技术内容的对比

2011 年版与 2026 年版的技术内容对比及修订原因见表 10。

表 10 修订前后的技术内容对比

章节编号	修订内容	修订原因
2 规范性引用文件	增加 GB/T 6150.1-2023、GB/T 7731.1-2021、SN/T 3012-2011	根据原料来源及含量范围增加相应检测方法
3 术语和定义	新增	根据 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
4 分类	见表 3	见 2.2（7）内容
5 技术要求	增加了“化学成分、挥发物含量、放射性污染物、外观质量”等技术要求	根据市场实际情况修改
6 试验方法	增加化学成分 GB/T 6150.1-2023、GB/T 7731.1-2021、SN/T 3012-2011 测定方法	根据原料来源及含量范围增加相应检测方法

	增加挥发物含量检测按附录 A 进行	根据市场实际情况修改
	增加外观质量检验	
7. 检验规则	增加检验流程	根据市场实际情况修改
	将检查与验收中“废钨应由供方进行检验，也可委托其他检验部门进行检验，应保证其质量符合本标准及合同（活订单）的规定”修改为“需方应对收到的回收钨原料按本文件进行检验。”	
	将组批中“批重不限”改为“批重应不大于 40 吨”	
	将检验项目中增加“挥发物含量”，“分类分级”改为“外观特性、钨含量”	
	增加取样要求	
	将检验结果判定中“废钨的分类、分级、放射性物质、表面和夹杂物的检验不合适时，判该批不合格。”修改为“1. 检验结果的数值按 GB/T 8170 的规定进行修约，并采用修约值比较法进行判定。2. 检验结果均符合本文件要求，则判定该批回收钨原料合格。3. 外观质量、放射性污染物检验结果不符合要求时，则判定该批回收钨原料不符合本文件规定。4. 化学成分、挥发物含量任一项检验结果不合格时，应从该批原料中另取双倍份数的样品，对不合格项目进行重复试验。重复试验结果合格，判定该批回收钨原料合格，否则判该批回收钨原料不符合本文件规定。”	
8. 标志、包装、运输、贮存及随行文件	将标志中“批重”改为“总重量、净重量及其他”	与现在市场要求保持一致
	将“质量证明书”修改为“随行文件”	
	将“合同（或订单）内容”改为“订单（或合同）内容”	
9. 订单内容	在订单（或合同）内容增加“供方名称、钨含量、挥发物含量”	与现在市场要求保持一致
	增加“供方名称、钨含量、挥发物含量”	

三、试验验证分析、综述报告、技术经济论证、预期达到的经济效益、社会效益和生态效益

1、综述报告

（一）项目的必要性阐述

符合国家产业政策与规划的重点支持方向，尤其在资源循环利用、战略资源保障 and 环境保护领域具有重要意义。近年来，国家密集出台了《有色金属行业稳增长工作方案》、《钨行业规范条件》、《以标准提升牵引设备更新和消费品以旧换新行动方案》、《关于加快传统制造业转型升级的指导意见》、《关于推动能源电子产业发展的指导意见》等国家战略规划和政策举措，明确大力发展废有色金属、废钨及钨合金回收处理综合利用产业，推进再生钨资源高值化循环利用，探索在高端制造、电子信息、光伏、军工等领域标准中增加再生钨

的使用要求，助力钨材料使用形成“开采—使用—回收—再利用”的闭环体系。完善再生钨资源进口的标准和政策，尽可能多地扩大进口种类和规模，缓解国内原生钨资源供给压力，保障钨产业链供应链安全。

通过修订《回收钨原料》国家标准，不仅可使含钨矿渣、废旧钨条钨棒钨片等回收钨原料的质量规定和要求达到标准规范，还便于生产商和需求方的正常生产和销售，打通回收钨资源流通堵点，降低流通成本，如规范回收流程后可帮助企业缩短业务处理时间、节约运营成本。同时也提高了行业准入条件，能够遏制钨回收行业盲目投资、低水平重复建设现象，淘汰落后回收工艺和产能，提升钨资源回收利用率，破解当前国内钨回收占比仅 10%、资源浪费严重的困境，使再生钨资源行业产生良好的社会效益、经济效益；另外，还能够规范行业内企业的行为，改变回收市场“小散乱”、无序恶性竞争的局面，推动行业向规范化、规模化、专业化方向发展，提高行业整体水平和企业综合竞争力，助力我国钨产业从“资源依赖型”转向“循环高效型”，也能够满足国家对于高质量经济发展、战略资源安全保障和“双碳”目标实现的要求。

（二）项目的可行性阐述

（1）企业技术储备与产业化

在钨原料回收领域，相关企业已具备较为雄厚的技术储备和较高的技术水平，这为《回收钨原料》国家标准的实施提供了坚实的基础。以湖北绿钨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，回收钨原料经过湿法冶金溶解、除杂、提纯等工序生产仲钨酸铵（APT）、钨粉等产品，2025 年已具备约 1.2 万吨再生钨原料处理能力，相当于一座中型钨矿的年产量。厦门钨业、章源钨业等公司为主的钨回收企业，回收相关废钨合金、钨条、钨棒、钨片、废钨刀具等物料的再利用技术也相当成熟。针对含钨废催化剂、废钨渣的回收利用，已有成熟研究并通过氧化-碱浸法回收工艺等成功实现了钨的高效提取，钨回收率超过 95%，各种新湿法冶金技术的应用验证了企业在钨资源回收领域的技术实力，也为钨回收产业化发展奠定了重要基础。目前，相关企业已逐步形成了从原料采集、分选、提纯到产品加工、销售的完整产业链条，部分企业还构建了国内外资源回收网络，建成海外二次资源基地，能够满足大规模生产和市场流通的需求，从而具备了实施该标准的能力。

（2）用户需求与市场规模

市场对回收钨原料的需求呈现出快速增长的趋势，尤其是在高端制造、光伏、电子信息、国防军工等行业的推动下，钨作为硬质合金、高温合金、光伏钨丝线的重要组成部分，其需求量持续攀升。用户需求特点主要体现在对高纯度钨产品、稳定供应链以及低碳环保原料的迫切需求上，再生钨的生产能耗仅为原生钨的 30%-40%，碳排放量降低 50%以上，契合全球高端制造业对供应链低碳属性的要求。根据相关研究，随着全球对高端制造升级和可持续发展的重视，钨资源的供需矛盾日益突出，国内原生钨矿受开采配额限制、品位持续下滑，供需缺口持续存在，而含钨二次资源的回收利用成为缓解这一矛盾的重要途径。据统计，我国钨资源虽储量居全球首位，但受开采配额约束，部分需求依赖进口，2025 年我国再生钨产量达 6.5 万吨，占据全球市场份额的 50.8%，但国内钨资源回收利用率仍有较大提升空间，因此开发高效的回收技术、规范回收钨原料市场不仅是国家战略需求，也是市场需求的必然选择。从市场规模来看，截至 2025 年末，全球钨回收市场规模已达到约 45 亿美元，预计未来五年内，全球钨回收市场的年复合增长率将保持在 8%以上，到 2030 年规模有望突破 65 亿美元，其中中国市场作为全球最大的再生钨产出地，增长潜力尤为显著。这一增长趋势表明，制定并实施《回收钨原料》国家标准具有重要的市场适应性，能够有效满足用户需求并推动行业发展。

（三）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

（1）先进性、创新性

该标准在理念、方法和工艺等方面均展现出突出的创新性。首先，在理念层面，标准首次将“战略资源保障+绿色循环利用”作为核心指导思想，强调从全生命周期的角度对钨及钨合金废料进行规范化回收、精细化管控和高值化利用，这一理念的提出不仅符合当前全球资源安全与绿色发展的大趋势，也为我国钨资源回收行业转型升级提供了全新的发展思路，打破了传统“粗放回收、简单利用”的固有模式。其次，在方法层面，标准引入了多维度综合评价体系，通过对回收技术的经济性、环保性、可行性和资源利用效率进行全面评估，划分回收钨原料等级，确保回收过程的整体优化与提质增效。例如，标准建议在回收过程中采用全流程成本效益分析方法，对原料采集、分选、提纯、加工等各环节所需的人力、物力和财力进行全面预算和动态评估，同时结合环保指标管控要求，实现资源利用效率与环保效益的双重提升。该标准的研制规范了回收钨合金、回收纯钨废料（含钨条、钨棒、钨片）及其他含钨废料的产品质量指标控制要求，明确了试验方法、检验规则和环保管控标准，使回收钨原料的有序化、标准化、规范化程度得到显著提高，从而促进行业高质量发展、提升行业整体经济效益、社会效益和生态效益。

（2）经济效益

成本节约。标准实施后，企业在原材料采购和生产流程优化方面有望实现显著的成本节约。首先，在原材料采购环节，通过统一《回收钨原料》标准，可以提升废钨回收的效率与质量，从而降低企业对高成本原生钨资源的依赖。例如，采用锌熔法从含钨废硬质合金中回收碳化钨的纯度可达 99.95% 以上，钨回收率超过 95%，部分先进产线回收率甚至达到 98% 以上，这一技术路径若能在行业内推广，将大幅减少企业对进口钨矿石和原生钨精矿的需求，进而降低采购成本。此外，标准化的回收流程还能够减少因原材料质量不稳定而导致的生产损耗、返工成本，进一步优化企业成本控制。其次，在生产流程优化方面，标准实施将推动企业采用更加高效、规范的回收工艺。循环经济项目管理的标准化能够显著提高资源利用效率，并在原料分选、提纯、加工及再利用等环节挖掘节约降耗的潜力。具体而言，标准实施后，企业可通过优化浸出、除杂、还原、熔炼等关键工序，减少能源消耗和化学品浪费，再生钨的生产能耗仅为原生钨的 30%-40%，从而降低单位产品的生产成本。因此，标准实施将在原材料采购和生产流程优化两方面为企业带来可观的成本节约效益。

产值提升。标准实施对行业产值的提升作用主要体现在产品附加值提高和市场份额扩大两个方面。首先，标准实施将推动回收钨原料的质量升级，从而提高产品的附加值。目前含钨二次资源的回收主要依赖于锌熔法、湿法冶金等技术，其中钨与杂质元素的高效分离、高纯度提纯是提升产品质量的关键环节。通过制定统一的标准，可以规范回收工艺，确保产品中钨的纯度和性能稳定性，生产出 99.95% 以上的高纯度钨粉、仲钨酸铵（APT）等产品，从而满足高端制造、光伏、半导体、国防军工等领域对基础原材料的高品质需求。其次，标准实施有助于扩大市场份额，进一步推动行业产值的增长。随着高端制造、光伏新能源、航空航天等行业的快速发展，钨的需求量将持续高速增长。标准实施后，企业能够更好地满足国内外市场对高质量回收钨产品的需求，打破国际技术壁垒，从而在国内外市场中占据更大的份额。此外，标准化的回收流程还能够提升企业的品牌信誉和市场竞争力，吸引更多下游客户选择其产品，进一步提升企业产值和行业整体产值规模。

产业链协同效应。标准实施对上下游产业链的协同促进作用主要体现在带动相关产业发展和形成产业集群两个方面，从而产生显著的经济效益。首先，标准实施将促进钨及钨合金废料回收行业与上游资源供应行业的协同发展。循环经济项目管理的标准化能够有效打通技

术壁垒，促进废钨回收企业与上游钨加工企业、废旧设备回收企业的协作，建立稳定的原料供应渠道，实现废钨资源的高效流转，降低上游企业的废弃物处理成本，同时为回收企业提供稳定的原料来源，形成双向共赢的协同模式。其次，标准实施将推动回收行业与下游高端制造、光伏、军工等行业的深度融合，规范回收钨原料的质量标准，使回收钨原料能够更好地适配下游生产需求，减少下游企业的原料检测成本和适配成本，提升产业链整体运转效率。此外，标准化的推进还将带动废钨分选设备、提纯工艺、环保处理等相关配套产业的发展，吸引上下游企业集聚，形成完整的钨资源循环利用产业集群，进一步降低产业链整体运营成本，提升产业链整体竞争力和经济效益，推动我国钨产业实现高质量协同发展。

（3）社会效益

标准的实施将对钨及钨合金资源的循环利用产生深远影响，显著提高资源利用率并减少资源浪费。这些废料若未得到有效回收，不仅会导致宝贵战略资源的流失，还会加剧对一次钨资源的需求压力，进一步加重原生钨矿开采的资源负担。通过修订国家标准《钨及钨合金废料》为《回收钨原料》，明确回收钨原料的分类、质量要求和回收流程，可以最大限度地实现钨资源的再利用，充分挖掘二次钨资源的潜力。此外，标准实施后，企业将更加注重废料分类与处理技术的优化，规范回收、分选、提纯等各环节操作，进一步推动钨资源的高效回收与高值化利用。因此，新标准的推行不仅有助于缓解钨资源供需矛盾，还将促进钨资源的良性循环发展，为国家战略资源的安全保障提供重要支持，同时带动再生资源回收行业规范化发展，创造更多就业岗位，助力地方经济可持续发展。

（4）生态效益

标准实施在环境保护方面具有显著效益，特别是在减少环境污染和降低废弃物排放方面。钨及钨合金废料的不当处理可能导致重金属污染，其含有的钨、钴等重金属物质若随意丢弃或粗放处理，会渗入土壤、污染地下水，对土壤、水质和生态系统造成严重威胁，同时还会造成资源浪费。然而，通过制定科学合理的回收标准，可以有效控制废料处理过程中的污染物排放，降低环境风险。例如，锌熔法、氧化-碱浸法作为含钨二次资源回收的核心技术之一，已在实践中展现出较高的环保性能。该技术能够高效分离钨与其他杂质元素，减少有害废渣、废水的产生，从而降低有害物质进入环境的可能性。此外，标准实施还将推动企业采用更加先进的环保工艺，如优化废料破碎、浸出和除杂等环节，配套完善的废气、废水、废渣处理设施，以进一步降低能耗和排放。这些措施不仅符合生态文明建设的要求，也为实现环境可持续发展目标提供了有力保障，助力我国“双碳”战略落地实施。

四、与国际标准和国外先进标准技术内容的对比

经查，国外相关标准有：美国废料再生工业协会(ISRI)《废料规格手册》2018版，适合钨废料回收分类，确定钨废料品种及规格，规范钨废料分类回收方法，为钨废料的国际贸易和回收利用提供基础依据。与已申报的GB/T 13588-2006《铅及铅合金废料》、GB/T 13589-2007《锌及锌合金废料》、GB/T 21179-2007《镍及镍合金废料》等标准的修订版本结构基本一致，均遵循“分类界定—规格要求—回收方法”的核心框架，贴合我国再生有色金属标准体系的统一规范。本标准技术与上述标准不存在交叉冲突，同时结合钨资源战略属性和产业发展特点，补充了适配我国钨回收产业的专属技术要求，与现有有色金属回收标准形成协同互补。

本标准重新界定了国内外相关标准的要求，充分借鉴ISRI《废料规格手册》中钨废料分类的先进经验，结合我国钨回收产业现状、现行GB/T 26496-2011《钨及钨合金废料》实施情况及行业发展需求，优化完善了回收钨原料的分类体系和质量指标，标准客观反映了目前回收钨原料的产业现状，指标设定兼顾适用性、指导性和先进性，既适配国内企业现有回收

工艺水平，又对接国际钨回收标准规范，助力我国再生钨产业与国际接轨。

五、以国际标准为基础的起草情况以及是否合规采用国际国外标准、未采用国际标准的原因

无。

六、与有关法律、行政法规及相关标准的关系

本标准符合现行法律、法规的要求，并与其他同类国家标准、行业标准无冲突、重叠和不协调之处。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

暂无。

八、涉及专利的有关说明

本标准不涉及专利问题。

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

本标准建议作为推荐性国家标准发布。

本标准实施之日起，代替 GB/T 26496-2011《钨及钨合金废料》，建议本文件在批准发布 6 个月后实施。

十、公平竞争审查条例

依照《公平竞争审查条例》规定开展公平竞争审查，本标准不存在“限制或者变相限制市场准入和退出”、“限制或者变相限制商品要素自由流动”、“影响经营者生产经营成本”、“影响经营者生产经营行为”等情况，也不适用《公平竞争审查条例》第十二条的规定。

本标准审查结论为“不影响”。

十一、其他应当说明的事项。

无。

《回收钨原料》编制组

2026 年 5 月