

国家标准 GB/T 24482 《焙烧钼精矿》

编制说明（讨论稿）

一、工作简况

1、任务来源

根据 2025 年 08 月 06 日，国家标准委关于下达《2025 年第七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〔2025〕43 号）的要求，国家标准《焙烧钼精矿》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：20253834-T-610，项目周期为 16 个月，由金堆城钼业股份有限公司牵头修订，该标准计划完成年限 2026 年 12 月底。

2、背景

2.1 产业升级与政策要求：2024 年底，工信部等四部门印发《标准提升引领原材料工业优化升级行动方案（2025—2027 年）》，明确要求“修订一批适用范围不能覆盖新材料产品、绿色低碳等新工艺、数字化转型等新技术以及技术内容不适应市场需求，与上下游标准不配套的标准”。GB/T 24482-2009 已实施超过 15 年，其技术指标与当前产业升级、绿色低碳发展要求存在差距，修订是响应国家标准化战略的必然举措。

2.2 技术工艺进步：焙烧钼精矿的生产技术（多膛炉、回转窑等）已大幅更新，原有标准在粒度、挥发分、杂质含量等指标上无法充分反映现代工艺水平，需通过修订提升标准的先进性与可操作性。

2.3 环保与节能压力：近年来，国家对有色金属行业的能耗限额、碳排放控制提出更高要求。例如，强制性能耗标准 GB 29145-2023《钨精矿、钼精矿和焙烧钼精矿单位产品能源消耗限额》已发布，焙烧钼精矿作为高能耗产品，其产品标准需与之衔接，推动节能降耗。

2.4 国际贸易与质量提升：中国是钼资源大国，焙烧钼精矿出口量大。原标准在杂质元素、检测方法等方面与国际标准（如 ASTM、ISO）存在差异，修订有助于提升产品质量一致性，促进贸易便利化，增强国际话语权。

2.5 行业规范与需求：市场上焙烧钼精矿质量参差不齐，下游用户（钼铁、钼化工等）对原料稳定性要求提高。修订可通过统一技术指标、优化检测方法，保障供应链质量稳定，促进行业公平竞争。

3、标准修订意义

3.1 推动绿色低碳转型：修订后将更明确能耗、排放相关指标，引导企业采用节能工艺，降低单位产品能耗，助力行业实现“双碳”目标。

3.2 提升产品质量与国际竞争力：通过更新技术指标、引入先进检测方法（如多元素同时测定），提高产品一致性与可靠性，增强中国焙烧钼精矿在国际市场的竞争力。

3.3 促进行业高质量发展：标准修订将规范生产过程、统一质量要求，推动钼产业链上下游协同升级，支撑新材料、高端制造等领域对高品质钼原料的需求。

3.4 强化企业标准话语权：金钼股份作为亚洲最大的钼生产企业，牵头修订国家标准，体现其在行业中的技术引领地位，有助于将企业最佳实践转化为行业规范，提升整体产业水平。

3.5 完善标准体系：修订后的 GB/T 24482 将与《钼精矿》《钼铁》等上下游标准更好衔接，形成协调统一的钼产业链标准体系，提升标准系统的整体效能。

总之，GB/T 24482-2009《焙烧钼精矿》的修订，是响应国家标准化战略、推动产业绿色低碳升级、适应技术进步与市场需求的重要举措。由金钼股份牵头，联合行业主要单位共同起草，修订后的标准将提升焙烧钼精矿的产品质量、节能环保水平和国际竞争力，为钼行业高质量发展提供技术支撑。

3、主要参加单位和工作组成员及其所作的工作

3.1 起草单位情况

3.1.1 主起草单位：

金堆城钼业股份有限公司（简称“金钼股份”）是全球钼行业内具有较强影响力的钼专业供应商，为国际钼协会执行理事单位、中国有色金属工业协会钼业分会会长单位，被中国矿业联合会授予“中国钼业之都”称号。金钼股份由金堆城钼业集团有限公司作为主发起人，联合太钢集团、中色（宁夏）东方集团及宝钢集团三家单位于 2007 年共同发起设立，并于 2008 年 4 月在上海证交所上市（股票代码：601958），是 A 股首家钼产业上市公司。公司注册资本 32.27 亿元。公司总部位于西安市高新区，主要生产经营基地分布在陕西（西安、渭南、华州）、河南汝阳、山东淄博、香港等地。主要生产钼冶金炉料、化学化工、金属加工三大系列二十多种品质优良各类钼产品，广泛应用于钢铁冶炼、石油化工、航空航天、国防军工、电子照明、生物医药等领域。金钼股份是亚洲最大的钼工业生产和科研基地，其在钼金属、钼化工系列产品产销量和市场份额均在国内同行业中居于首位。拥有国内目前唯一一所专业从事钼及相关难熔金属研发的国家级企业技术中心，省级钼材料工程技术研究中心，国家人事部批准设立的博士后科研工作站。主办中国钼行业唯一科技期刊《中国钼业》。在钼金属深加工领域，特别是高纯钼粉方面，金钼股份凭借其强大的资源背景和钼加工基础，在高纯钼粉领域具备一定的研发和生产能力，并将其作为公司向钼产业链高端延伸、提升产品附加值的重要方向之一。

3.1.2 参与单位：

洛阳栾川钼业集团股份有限公司、西部鑫兴稀贵金属有限公司、辽宁新华龙大有钼业有限公司、中泽钼业股份有限公司、紫金矿业集团有限公司等

3.2 主要工作单位及成员的工作情况

金堆城钼业股份有限公司作为标准起草的牵头单位，在工作前期，对焙烧钼精矿产品和现阶段国内外产品现状进行了充分的调研和梳理，制定了系统的研究方案。在标准制定过程中，负责项目的总体实施和策划，积极组织各参编单位收集并认真研究国内外相关技术标准资料，结合生产实际，充分调研和了解现场实际情况，收集实测数据，编制实测数据统计表，认真细致地修改标准文本。

洛阳栾川钼业集团股份有限公司、西部鑫兴稀贵金属有限公司、辽宁新华龙大有钼业有限公司、中泽钼业股份有限公司、紫金矿业集团有限公司等单位积极参加标准调研工作，配合主编单位开展大量的现场调研、各种试验工作，为本标准提供国内外客户意见反馈和真实有效的基础数据。

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
	负责标准的工作指导、标准的编写、试验方案确定及组织协调。
	负责标准中相关技术要求内容的编写及把关。
	负责试验方案确定，标准编写材料的收集。
	提供理论支撑，并对国内外焙烧钼精矿相关标准对比提供支持。
	负责提供企业的现场调研，配合标准编写开展现场试验验证，提供检测服务，整理、验证、比对试验数据。

4、工作过程

4.1 预研阶段

2024 年 04 月，金堆城钼业股份有限公司成立国家标准《焙烧钼精矿》修订小组，对国

内焙烧钼精矿的生产现状进行调研，了解国内焙烧钼精矿的制备技术水平、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《焙烧钼精矿》国家标准项目建议书、标准草案及标准立项说明等材料。

4.2 立项阶段

1) 2024年4月16日，金堆城钼业股份有限公司向全国有色金属标准化委员会提交国家标准《焙烧钼精矿》的项目修订建议书、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《焙烧钼精矿》国家标准立项，由有色金属标准委员会转报上级单位。

2) 2025年8月6日，国家标准委关于下达《2025年第七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〔2025〕43号）的任务，国家标准《焙烧钼精矿》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：20253834-T-610，项目周期为12个月，完成年限为2026年12月底，技术归口单位为全国有色金属标准化技术委员会。由金堆城钼业股份有限公司、有色金属技术经济研究院有限责任公司、洛阳栾川钼业集团股份有限公司、西部鑫兴稀贵金属有限公司、辽宁新华龙大有钼业有限公司、中泽钼业股份有限公司、紫金矿业集团有限公司等负责修订。

4.3 起草阶段

本标准在起草阶段进行了大量的数据收集，同时兼顾全国焙烧钼精矿生产厂家的现状。

1) 2025年8月成立标准编制组，并明确了工作的职能和任务。

2) 2025年7月，稀有金属分标委带领编制小组一行7人赴中泽钼业进行现场调研。通过参观企业现场生产情况，详细了解焙烧钼精矿的生产工艺流程、技术装备水平、产品检测及应用情况，与企业技术人员深入探讨标准中产品的范围、分类、技术要求等内容逐一进行了核实，经修改，形成了《焙烧钼精矿》的讨论稿，并进行了广泛的征求意见工作。

3) 2025年8月~2025年9月对焙烧钼精矿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，进一步完善标准文本。

4) 第一次标准工作会：2025年12月19日~22日，由全国有色金属标准化技术委员会主持，在广东省珠海市召开了有色金属标准工作会议，来自金堆城钼业股份有限公司、有色金属技术经济研究院有限责任公司、洛阳栾川钼业集团股份有限公司、西部鑫兴稀贵金属有限公司、辽宁新华龙大有钼业有限公司、中泽钼业股份有限公司、紫金矿业集团有限公司等多家单位专家对本标准（讨论稿）进行了认真、细致的讨论，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，形成《焙烧钼精矿》（征求意见稿），编制组根据征求意见稿规定的性能要求及试验方法启动了验证工作。

二、标准编制原则

2.1 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。标准的制定格式严格按照 GB/T 1.1《标准化工作导则第一部分：标准的结构与编写规则》的规定进行。

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。

2.2 合理性

当前国内外焙烧钼精矿的主要生产单位有金堆城钼业股份有限公司、洛阳栾川钼业集团股份有限公司、西部鑫兴稀贵金属有限公司、辽宁新华龙大有钼业有限公司、中泽钼业股份有限公司、紫金矿业集团有限公司。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和印证，确保合理性。本标准的制定充分反应了当前国内焙烧钼精矿行业内各企业的技术水平和应用水平，宜以应用。

2.3 先进性

通过本标准的修订，将对国内外焙烧钼精矿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际先进水平。

三、标准主要内容的确定依据及情况分析

(一) 确定标准主要内容的论据

本标准是对 GB/T 24482-2009 《焙烧钼精矿》的修订，与 GB/T 24482-2009 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要有如下变动：

1. 删除了附录 A 相关内容：该方法已在 YS/T 1605.2-2023《焙烧钼精矿化学分析方法 第 2 部分 氨不溶钼含量的测定 硫氰酸盐分光光度法》规定。

2. 更换了产品化学分析方法：钼含量及其他杂质元素按照 YS/T 1605（所有部分）的规定进行。该系列分析方法已于 2023 年 4 月发布了，2023 年 11 月实施，该方法与原引用的检测方法 YS/T 555 系列相比，适用性更高，且方法变得更容易实现。

3. 增加 K、Ca、Mg 的指标要求：焙烧钼精矿（高溶）作为钼化工产品的原料，若用于制备催化剂（如石油加氢催化剂），K 会占据活性位点，降低催化效率与稳定性；若用于生产高纯钼粉、钼丝等金属钼制品，K 残留会导致成品出现脆性增加、导电导热性下降等问题，影响后续加工及产品寿命；在钼酸铵结晶、提纯过程中，高钾含量可能改变溶液结晶动力学，导致晶体形态不规则、沉降分离困难，增加废水处理负荷与生产成本。同时，Ca、Mg 超标会形成沉淀附着于设备内壁，长期累积会造成管路堵塞，额外增加处理易腐蚀设备的费用，同时也降低了钼的回收率。若钼化工的产品应用于高端领域，残留的 Ca、Mg 杂质会破坏其晶体结构，进而影响导电与导热性能。

4. “钼的碱溶解度”修改为“氨不溶钼”：钼的碱溶解度改为氨不溶钼，其意义是更精准、直接匹配下游产品钼酸铵的生产工艺需求，强化指标的实用性与管控针对性。

5. 调整“焙烧钼精矿（高溶）的牌号”：下游用户（钼铁、钼化工等）对原料稳定性要求提高，助推我国焙烧钼精矿产品质量持续提升，这将规范生产过程、统一质量要求，推动钼产业链上下游协同升级，支撑新材料、高端制造等领域对高品质钼原料的需求。

6. 删除了“应有塑料袋内衬”：取消焙烧钼精矿国家标准中塑料袋内衬的要求。

7. 增加了“如客户对包装或重量有特殊需求时，由供需双方协商解决”：有助于提升产品包装个性化需求，促进贸易便利化，增强国际话语权。

基于以上原因，GB/T 24482《焙烧钼精矿》本次修订的化学成分如表 1。

表 1 化学成分

%(质量分数)

品 种	牌 号	不小于化学指标													
		Mo	氨不溶钼	Bi	S	Cu	P	C	Sn	Sb	WO ₃	Pb	K	Ca*	Mg*
		不小于	不大于												
焙烧钼精矿	YM _o 62	62.00	—	—	0.10	0.18	0.05	0.10	0.05	0.04	—	0.10	—	—	—
	YM _o 60	60.00	—	—	0.10	0.22	0.05	0.10	0.05	0.04	—	0.10	—	—	—
	YM _o 57	57.00	—	—	0.10	0.25	0.05	0.10	0.05	0.04	—	0.10	—	—	—

(普通、块)	YM _o 55	55.00	—	—	0.10	0.28	0.05	0.10	0.05	0.04	—	0.10	—	—	—
	YM _o 53	53.00	—	—	0.10	0.30	0.05	0.10	0.05	0.04	—	0.10	—	—	—
焙烧钼精矿 (高溶)	YM _o 60	60.00	1.5	0.10	0.30	0.20	0.05	0.10	0.05	0.04	0.05	0.15	0.2	0.3	0.12
	YM _o 57	57.00	2.0	0.10	0.30	0.26	0.05	0.10	0.05	0.04	0.05	0.17	0.23	0.35	0.12
注 1:氨不溶钼是指在氨水中所不能溶解的钼里占总钼里的质量分数。															
注 2:YM _o —指焙烧钼精矿在出口时海关指定的符号。															
注 3:*为质量监控指标,不作为质量判定。															

(二) 主要试验(或验证)情况分析

本文件经过了大量实物供应及数据验证,针对焙烧钼精矿产品,按本标准规定的方法对主要技术指标进行验证。

1. 针对焙烧钼精矿,按本文件规定的方法,通过几家参编单位现场随机取样实际测量,对化学成分进行了验证,验证数据结果见表 2、表 3、表 4 和表 5。

表 2 产品的化学成分(企业 1)

元素	分类				
Mo, %					
杂质元素含量,不大于%	氨不溶钼				
	Bi				
	S				
	Cu				
	P				
	C				
	Sn				
	Sb				
	WO ₃				
	Pb				
	K				
	Ca				
	Mg				

表 3 产品的化学成分 (企业 2)

元素		分类					
Mo, %							
杂质元素含量，不大于 %	氨不溶钼						
	Bi						
	S						
	Cu						
	P						
	C						
	Sn						
	Sb						
	WO ₃						
	Pb						
	K						
	Ca						
	Mg						

表 4 产品化学成分验证试验 (企业 3)

元素		分类					
Mo, %							
杂质元素含量，不大于 %	氨不溶钼						
	Bi						
	S						
	Cu						
	P						
	C						
	Sn						
	Sb						
	WO ₃						
	Pb						
	K						
	Ca						
	Mg						

表 5 产品化学成分验证试验（企业 4）

元素	分类				
Mo, %					
杂质元素含量，不大于 %	氨不溶钨				
	Bi				
	S				
	Cu				
	P				
	C				
	Sn				
	Sb				
	WO ₃				
	Pb				
	K				
	Ca				
	Mg				

从表 2、表 3、表 4、表 5 中的检测数据结果来看，焙烧钨精矿的化学成分都在本文件中规定的成分含量范围之内。因此，本文件中焙烧钨精矿化学成分的制定是科学合理的。

2、针对客户要求，按本文件对焙烧钨精矿的抗压强度进行了测试，见表 6。

表 6 抗压强度验证

企业名称	牌号	本标准要求	客户要求	实测结果， g/cm^3
企业 1				
企业 2				

企业 3				
企业 4				
标准值				
检测标准				

从表 6 中可以看出，实际产品的抗压强度都高于本标准指标，能达到客户要求，符合本标准。

表 7 焙烧钼精矿国内外标准和采购要求

表 1

质量分数%

标准 项目		本 标 准			美国材料协会标准 ASTM A146-2007	日本企业 采购要求	德国企业 采购要求	国内某企业标准	国内某企业标准
		焙烧钼精矿 (普通)	焙烧钼精矿 (高溶)	焙烧钼精矿 (块)					
Mo	不小于	53.0~62.0	53.0~60.0	55.0~60.0	55.0~60.0	55.0~62.0	57.0~62.0	52.0~57.0	50.0~55.0
钼的碱 溶解度		---	98~98.5	---	---	---	---	---	---
Bi	不 大 于	---	0.10	---	---	0.15	0.20~0.50	---	---
S		0.10	0.10	0.10	0.10~0.25	0.10~0.30	0.10~0.20	0.15	0.30
Cu		0.15~0.25	0.18~0.22	0.20~0.22	0.15~0.50	0.20~0.30	0.40	0.20~0.80	0.80
P		0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	---	---
Pb		0.10	0.10	0.15	0.10	0.042~0.20	0.10	0.20	---
C		0.10	0.10	0.10	微量	0.10~0.50	微量	---	0.20
WO ₃		---	0.05	---	---	0.08	---	---	---
Sn		0.05	0.05	0.05	---	0.10	---	---	0.07~0.10
Sb		0.04	0.04	0.04	---	0.10	---	---	---

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

近几年来，随着钼行业加工水平的发展，以及生产厂家技术水平升级，焙烧钼精矿已积累大量的产品技术条件参数、性能测试数据和应用数据，现修订《焙烧钼精矿》的国家标准技术条件已成熟，具备充分的修订条件和恰当的修订时机，符合当前钼行业产业升级和绿色低碳政策。

（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。

本文件根据我国情况首次修订，其技术指标符合用户要求，先进合理。本文件在编制过程中进行了大量的数据收集和试验测试工作，同时兼顾了国内大部分焙烧钼精矿生产厂家的现状。

通过文献检索，网上查询，目前查到的标准主要有美国材料协会的 **ASTM A146**《焙烧钼精矿》，日本、德国企业的采购要求标准，国内主要的焙烧钼精矿生产厂家企业标准，指标对比见表 7：

通过表 7 的对比可以看出美国材料协会的标准、日本和德国企业采购要求是比较先进的，可以代表国际先进水平，因此本次修订标准指标值参考美国材料协会的标准、日本和德国企业采购要求的国际贸易指标规格制定。

综上所述，本文件规定的各项技术指标符合用户要求，先进合理，标准整体水平达到国际先进水平。

（三）预期效益

焙烧钼精矿产品国家标准的修订，将为生产、使用、贸易三方提供最基本的技术依据，在该文件的基础之上促使生产方为用户生产出更满意的产品，让用户方合理、高效、低耗地使用焙烧钼精矿产品。它将给技术进步、品种增多、性能提高带来有益的竞争局面。

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

本文件《焙烧钼精矿》从技术上保证了产品使用的安全性和可靠性，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

鉴于本文件规定的焙烧钼精矿，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，建议本文件作为推荐性国家标准推广使用。

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文本的充足供应，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、本次修订的国家标准《焙烧钼精矿》，不仅与生产企业有关，而且与检测机构等相关。对于文件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

本文件是我国钼冶炼系列标准之一，规范了国内焙烧钼精矿的生产和使用，完善了钼冶炼制品标准体系，而且符合《标准提升引领原材料工业优化升级行动方案（2025—2027年）》《新产业标准化领航工程实施方案（2023-2035年）》、《关于深入推进工业和信息化绿色低碳标准化工作实施方案》、《关于加快经济社会发展全面绿色转型的意见》《关于加快推动制造业绿色化发展的指导意见》中有色金属资源综合利用、绿色制造标准项目，标准修订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，其综合水平达到国际先进水平，完全满足国内外用户、市场的需求，更有利于提高我国焙烧钼精矿产品的国际竞争力。

通过推广采用该标准，对钼冶炼加工领域实施“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。

编制组

2025年10月28日