钼化学分析方法
第 1 部分
铅、铋、锡、锑、砷含量的测定
原子荧光光谱法

编

制

说

明

（送审稿）

金堆城钼业股份有限公司

2026 年 7 月

钼化学分析方法
第 1 部分
铅、铋、锡、锑、砷含量的测定
原子荧光光谱法

一、工作简况

1.1 任务来源

根据 2025 年 10 月 31 日，国家标准委关于下达《2025 年第十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〕58 号）的要求，国家标准《钼化学分析方法 第 1 部分：铅、铋、锡、锑、砷含量的测定 原子荧光光谱法》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：20255624-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 2027 年 2 月底。

1.2 背景

钼化学产品是钼产业链的重要组成部分，其作用和应用广泛覆盖冶金、化工、电子、医药等领域，铅、铋、锡、锑、砷含量是钼产品（如钼酸铵、高纯三氧化钼、钼粉、钼靶材）的关键杂质指标。国际（如 ASTM B386）和国家标准（如 GB/T 3460-2016）对铅、铋、锡、锑、砷含量有严格的要求，对钼产品中的铅、铋、锡、锑、砷含量含量也有明确限制（通常为 0.001%-0.01%），这些元素是评估钼材料纯度的关键指标。通过精准测定，可确保产品纯度符合下游应用需求，避免因杂质超标导致产品降级或报废。测定钼化学产品中的铅、铋、锡、锑、砷含量等元素是保障材料性能、工艺稳定性及合规性的核心手段，可提供技术支撑与市场竞争力。其重要性不仅体现在质量标准层面，更关系到钼材料在电子、冶金、能源及高端领域（如核能、航空航天）的可靠性。通过持续监测与优化，企业可实现降本增效，同时提升行业话语权。

采用原子荧光光谱法测定钼化学品中的铅、铋、锡、锑、砷含量，具有检出限低、精密度高等特点，基于原子对特定波长光的吸收特性，尤其对铅、铋、锡、锑、砷含量具有高灵敏度，且干扰相对较少。原子荧光光谱法测定钼产品中的铅、铋、锡、锑、砷含量是保障产品性能、工艺稳定性及合规性的关键手段。通过精准控制这几种元素的含量，可提升钼材料在高端领域（如航空航天、电子器件）的应用可靠性。

鉴于此，本项目对原GB/T 4325-2013《钼化学分析方法》中铅、铋、锡、锑、砷含量测定进行了修订，对原5个检测方法进行优化整合，简化操作流程。原子荧光光谱法具有抗干扰能力强，灵敏度高、精密度高，检出限低等诸多特点。

本文件修订可统一检测方法，提升准确性与可比性，适应行业技术发展需求，保障产品质量与生产安全，促进行业规范化与标准化。为钼化学产品（（如钼酸铵、高纯三氧化钼、钼粉、钼靶材）的生产、贸易提供统一的质量评价依据，减少因检测方法差异引发的贸易纠纷，推动国内钼产业与国际标准接轨。同时支撑下游产业高质量发展，助力高端制造和新能源技术发展，提升国际竞争力。

1.3 项目编制组单位情况

根据标准编制工作任务量，重新调整了编制组单位构成，具体为：金堆城钼业股份有限公司、钢研纳克成都检测认证有限公司西安分公司、国标（北京）检验认证有限公司、洛阳栾川钼业集团股份有限公司、山东中金岭南铜业有限责任公司、中国检验认证集团广西有限公司、昆明冶金研究院有限公司等单位。

1.4 主要参加单位和工作组成员及其所作的工作

1.4.1 主要参加单位情况

本文件主要起草单位和单位分工见表 1。

表 1　起草单位及所做工作

起草单位	所做工作	
金堆城钼业股份有限公司	起草负责单位	调研现阶段检测需求和国内外检测方法现状，制定研究方案；完成试验样品的搜集和分发；完成分析方法研究工作；撰写标准文件、研究报告和编制说明；完成数据分析统计工作；广泛征求国内同行试验室及相关企业意见。
钢研纳克成都检测认证有限公司西安分公司、国标（北京）检验认证有限公司	第一验证单位	对标准文件和研究报告中的各项试验参数进行验证；提供试验样品的精密度数据；对标准文件、研究报告和编制说明提出相应的修改建议。
洛阳栾川钼业集团股份有限公司、山东中金岭南铜业有限责任公司、中国检验认证集团广西有限公司、昆明冶金研究院有限公司	第二验证单位	提供试验样品的精密度数据；对标准文件、研究报告和编制说明提出相应的修改建议。

1.4.2 主要工作成员所负责的工作情况

标准主编单位金堆城钼业股份有限公司在标准预研过程中，积极主动收集国内外测定钼产品中铅、铋、锡、锑、砷含量的方法，分析对比，结合质量管理中心现有的测试方法。标准立项后，积极召集行业内相关单位参与标准的制定工作。标准编制过程中，从金属分公司和化学分公司及其他单位收集样品，在质量管理中心召集经验丰富的分析测试工程师、取制样技术员，对本标准进行充分的试验论证。编制标准文本、试验报告及标准编制说明，对收集的意见进行汇总处理。

本文件主要起草人和工作成员分工见表 2。

表 2　起草人及所做工作

起草人	所做工作
柴玉青、王郭亮、马晓燕、行亚宁	标准工作整体协调和推进；标准起草前期调研、样品搜集；试验方案的确定；标准文件、研究报告和编制说明编写。重复性验证试验；修改标准文件、研究报告和编制说明。
房子彤、杜春花、张静、高琳	标准制定过程中对标准文件和研究报告中的各项试验参数进行了验证。同时，提供了试验样品的精密度数据，对标准文件、研究报告和编制说明提出了相应的修改建议。
周哲、任民、香红冰、毛智慧	对试验样品进行测试，提供比对试验数据；对标准文件、研究报告和编制说明提出修改建议。

1.5 主要工作过程

金堆城钼业股份有限公司在接到标准制订任务后，成立了标准编制组，并召开了标准项目编制启动会议，对标准编写工作进行了部署和分工，主要工作过程经历了以下几个阶段。

1.5.1 起草阶段

（1）2025 年 11 月，接到国家标准委关于下达《2025 年第十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〕58 号）文件通知。

（2）2025 年 11 月，在浙江省杭州市召开的 2025 年度全国有色金属标准化技术委员会年会上，有色标委会稀有分会进行了任务落实会议，会议要求由金堆城钼业股份有限公司牵头，负责承担行业标准《钼化学分析方法 第 1 部分：铅、铋、锡、锑、砷含量的测定 原子荧光光谱法》的标准修订工作；会议明确由钢研纳克检测有限公司、国标（北京）检验认证有限公司为第一验证单位；洛阳栾川钼业集团股份有限公司、山东中金岭南铜业有限责任公司、中国检验认证集团广西有限公司、昆明冶

金研究院有限公司为第二验证单位，共同参与标准制定工作。

（3）2025 年 11 月初，组建起草小组：撰写开题报告，落实课题组长及课题成员的任务，确定标准编审原则，并对发出的 GB/T 4325《钼化学分析方法》调研表进行归纳总结，分析整理出 20 多条反馈意见在随后的试验环节予以实验。

（4）2025 年 11 月中旬，完成相应分析方法样品的收集和相关研究工作，形成讨论稿、编制说明及研究报告等。

（5）2025 年 12 月 1 日～4 日，在福建省厦门市召开钼化学分析方法工作会议。全国有色金属标准化委员会稀有金属秘书处、金堆城钼业股份有限公司、西安汉唐分析检测有限公司、洛阳栾川钼业集团有限公司、北矿检测技术股份有限公司、广东省科学院工业分析检测中心等　名专家参加了本次会议，与会专家对标准文本（讨论稿）和编制说明提出修改建议并形成意见汇总处理表。

（6）2025 年 12 月中旬，编制小组将验证样品邮寄第一验证单位进行条件试验验证，并连同验证样品一起分别寄往各第二验证单位。

（7）2026 年 3 月，编制小组将验证样品分别寄往各第二验证单位进行重复性、再现性及检测结果验证。

1.5.2 征求意见阶段

本标准以召开专题会议、发送标准邮件、标委会网站上公开挂网等多种形式和方法进行了广泛的征求意见。

（1）2026 年 04 月，在重庆市召开钼化学分析方法工作会议，全国有色金属标准化委员会稀有金属秘书处、国标（北京）检验认证有限公司、西安汉唐分析检测有限公司、紫金矿业集团股份有限公司等 28 名专家对本标准征求意见稿进行了认真仔细的讨论。

2）2026 年 6 月底，本文件编制组依据会上对征求意见稿提出的意见和建议，完成补充实验及实验报告，修改完善撰写编制说明和标准文本。征求意见阶段，共发送行业标准《钼化学分析方法 第 1 部分 铅、铋、锡、锑、砷含量的测定 原子荧光光谱法》（征求意见稿）的单位 17 个，收到回函的单位 15 个，回函并有建议或意见的单位 11 个，回函无意见的单位 4 个，无回函的单位 2 个，详见征求意见稿意见汇总处理表。征求意见范围广泛且具代表性，编制组根据意见对征求意见稿进行修改完善，于 2026 年 7 月初形成了国家标准《钼化学分析方法 第 1 部分 铅、铋、锡、锑、砷含量的测定 原子荧光光谱法》的送审稿。

1.5.3 审查阶段

1.5.3.1 标准技术专家审查会议

2026 年 7 月 22 日～25 日，全国有色金属标准化技术委员会在河北省张家口市组织召开了国家标准《钼钼化学分析方法 第 1 部分 铅、铋、锡、锑、砷含量的测定 原子荧光光谱法》审定会议，来自中国有色金属工业标准计量质量研究所、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、北矿检测技术股份有限公司、广东省科学院工业分析检测中心、西安汉唐分析检测有限公司、国标（北京）检验认证有限公司、紫金矿业集团股份有限公司、大冶有色等　余家单位的　名专家对国家标准《钼化学分析方法 第 1 部分 铅、铋、锡、锑、砷含量的测定 原子荧光光谱法》（送审稿）进行了认真讨论。与会专家对标准编制说明、送审稿、意见汇总处理表等进行了认真讨论，达成一致意见，通过了该标准的审查。

1.5.3.2 委员审查会议

202X 年 X 月 XX 日～XX 月 XX 日在，全国有色金属标准化技术委员会在 XX 省 XX 市召开全体委员大会，全国有色金属标准化技术委员会稀有金属分技术委员会（SAC/TC243/SC3）全体委员大会应到委员共计　名，实际到会委员　名。

会议经过认真热烈的讨论，对标准制修订程序、征求意见的过程、以及技术内容的确定等多方面

进行了仔细审查和表决投票，形成委员审查会议纪要，审查结论为通过。

1.5.4 报批阶段

202X 年 XX 月底，标准起草工作组根据审查会提出的修改意见和建议对标准进行了进一步的修改整理，形成了本标准的报批稿。报标委会秘书处。

二、标准化文件编制原则

2.1 符合性：该标准按照 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》、GB/T 20001.4—2015《标准编写规则 第 4 部分：试验方法标准》、GB/T 6379.2—2004《测量方法与结果的准确度》的要求进行了编写。

2.2 合理性：反映当前国内各生产企业的技术水平，宜于应用，经济上合理，兼顾现有资源的合理配置。

2.3 先进性：本文件涉及的内容，技术水平不低于当前国内先进水平。

三、标准化文件主要内容的确定依据

3.1 杂质元素测定范围的确定

在确定本标准中杂质元素含量测定范围时，依据了产品标准 GB/T 3460-2017《钼酸铵》、GB/T 3461-2016《钼粉》、GB/T 3462-2017《钼条和钼板坯》和 YS/T 639-2023《纯三氧化钼》，经过市场调研，同时结合分析方法工作曲线线性范围的实际情况，最终确定出本文件中杂质元素含量的测定范围，如表 3 所示：

表 3 测定范围

元素	测定范围/%	元素	测定范围
Pb	0.00005～0.0050	Sn	0.0001～0.0050
Bi	0.00005～0.0050	As	0.0001～0.0050
Sb	0.00005～0.0050		

3.2 试样溶解方式的选择

3.2.1 测铅试样的溶解

将试料置于150mL烧杯中，加少量水润湿，加5mL~8mL过氧化氢，盖上表面皿，低温加热溶解完全，再加入2mL盐酸，煮沸2min，取下冷却。移入100 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，混匀。

3.2.2 测铋、锑试样的溶解

将试料置于150mL烧杯中，加少量水润湿，加15mL盐酸、5mL硝酸，盖上表面皿，低温加热溶解完全，煮沸驱除氮的氧化物，取下冷却。移入100 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，混匀。

3.2.3 测锡试液的溶解

将试料置于150mL烧杯中，加少量水润湿，加5mL~8mL过氧化氢，盖上表面皿，低温加热溶解完全并蒸至尽干。加10mL氢氧化钠溶液（5.14），低温微沸约1min，取下冷却。用水冲洗表面皿及杯壁，加3 mL 硫酸（5.12），转移至100 mL 容量瓶，加1 mLL-半胱氨酸（5.15），加入20mL酒石酸（5.16），用水稀释至刻度，混匀。

3.2.4 测砷试液的制备

将试料（8.1）置于150mL烧杯中，加入少量水润湿，加5mL~8mL过氧化氢（5.8），盖上表面皿，低温加热溶解完全并蒸至尽干。加10mL氢氧化钠溶液（5.14），盖表面皿，低温微沸1min，冷却，用水冲洗表面皿及杯壁，加3mL硫酸（5.12），转移至100mL容量瓶，加10mL盐酸（5.5），加10mL硫脲-抗坏血酸溶液（5.17），摇匀，静置30min，用水稀释至刻度，混匀。

3.2.5 在原子荧光光谱仪上，以盐酸（5.9）作载流，硼氢化钠溶液（5.28）或还原剂溶液（5.29）（测

铅时使用）作为还原剂，以铅、铋、锡、锑、砷特种空心阴极灯为激发光源，测量试料溶液的荧光强度，减去随同试料空白溶液的荧光强度，从工作曲线上查得相应的铅、铋、锡、锑、砷的浓度。

3.3 仪器条件试验

3.3.1 负高压试验

按试验方法，以 50ng/mL 各元素标准溶液进行负高压试验，数据见表 4。

表 4 负高压试验

负高压(V)	260	270	280	290	300
Pb 荧光强度	1569	1805	2029	2366	2751
Bi 荧光强度	2523	2819	3019	3391	3701
Sn 荧光强度	3801	3295	3826	4329	5024
Sb 荧光强度	2164	2488	2705	3255	3808
As 荧光强度	5230	5988	6420	6951	7502

数据表明，负高压在 260V～300V 范围内，负高压设置的越高，荧光强度越大。在满足分析的情况下，尽量不把负高压设置过大，以免影响光电倍增管使用寿命，本试验采取仪器推荐的 280V 负高压。

3.3.2 灯电流试验

按试验方法，以 50ng/mL 各元素标准溶液进行灯电流试验，数据见表 5。

表 5 灯电流试验

灯电流(mA)	60	70	80	90	100
Pb 荧光强度	1625	1850	2029	2266	2561
Bi 荧光强度	2495	2759	3019	3365	3784
Sn 荧光强度	3162	3477	3826	4216	4701
Sb 荧光强度	2236	2459	2705	2958	3268
As 荧光强度	5328	5836	6420	7052	7542

数据表明，灯电流在 60mA~100mA 范围内，灯电流设置的越高，荧光强度越大。在满足分析的情况下，尽量不把灯电流设置过大，以免影响灯的使用寿命，本试验采用仪器推荐的 80mA 灯电流。

3.3.3 原子化器高度

按试验方法，以 50ng/mL 各元素标准溶液进行原子化器高度试验，数据见表 6。

表 6 原子化器高度试验

原子化器高度(mm)	5	6	7	8	9	10
Pb 荧光强度	1856	1845	1957	2029	2081	2069
Bi 荧光强度	2864	2871	2984	3019	3014	3094
Sn 荧光强度	3741	3625	3754	3826	3821	3800
Sb 荧光强度	2659	2702	2691	2705	2754	2711
As 荧光强度	6425	6391	6359	6420	6482	6394

数据表明，原子化器高度在 5~10mm 时，荧光强度稳定，取仪器推荐使用的 8mm。

3.4 工作曲线

将标准系列溶液于原子荧光光谱仪上测定发射强度。以待测元素的质量浓度为横坐标，荧光强度为纵坐标，绘制工作曲线。工作曲线强度、线性拟合方程和线性相关系数见表7。

表 7 工作曲线强度、线性拟合方程和线性相关系数

元素	标准系列溶液浓度/(μg/L)	强度	线性方程	线性相关系数
Pb	0	0	y = 42.262x - 37.817	0.9997
	1	30		
	5	170		
	10	380		
	20	767		
	50	2029		
Bi	0	0	y = 61.925x - 10.712	0.9999
	1	58		
	5	298		
	10	602		
	20	1256		
	50	3019		
Sn	0	0	y = 77.825x + 4.3748	0.9998
	1	82		
	5	391		
	10	860		
	20	1526		
	50	3826		
Sb	0	0	y = 55.588x + 9.6629	0.9998
	1	66		
	5	294		
	10	582		
	20	1159		
	50	2705		
	100	5601		
As	0	0	y = 126.05x - 46.581	0.9998
	1	102		
	5	529		
	10	1154		
	20	2418		
	50	6420		

从表 7 中可以看出，在选定的试验条件下，待测元素的工作曲线线性较好，满足分析要求。

3.5 检出限

按方法进行11份空白样品测试，以3倍标准偏差计算方法的检出限，以10倍标准偏差计算方法的测定下限，数据见表8。

表 8 方法检出限

元素	Pb	Bi	Sn	Sb	As
空白测定值/(μg/L)	0.6975	0.0247	-0.0023	-0.1220	2.3015
	0.6689	0.0297	0.0032	-0.1123	2.2134
	0.6440	0.0194	0.0081	-0.1180	3.0688
	0.6355	0.0238	-0.0220	-0.1187	2.2310
	0.6661	0.0241	-0.0015	-0.1221	2.5044

	0.6670	0.0224	-0.0109	-0.0973	2.4867
	0.6241	0.0213	-0.0112	-0.1030	2.4603
	0.6283	0.0174	-0.0127	-0.1031	2.2486
	0.6066	0.0174	0.0009	-0.1027	2.2927
	0.6018	0.0192	0.0012	-0.1089	1.8871
	0.6213	0.0169	-0.0174	-0.1091	2.0017
平均值/(μg/L)	0.6419	0.0215	-0.0059	-0.1106	2.3360
标准偏差S/(μg/L)	0.0298	0.0039	0.0095	0.0086	0.3088
检出限/(μg/L)	0.0893	0.0118	0.0284	0.0259	0.9263
测定下限/(μg/L)	0.2978	0.0392	0.0946	0.0862	3.0878
测定下限/%	5.95E-06	7.84E-07	1.89E-06	1.72E-06	6.17E-05

数据表明，本方法的检出限，测定下限均能满足测定范围规定的检测含量范围的上下限。

3.6 方法精密度

选择均匀性满足分析要求的钼粉、钼制品、钼酸铵、三氧化钼作为方法精密度实验样品。样品为：钼酸铵 1#、纯三氧化钼 2#、钼棒 3#、钼粉 4#。

现有样品无法形成待测元素的含量梯度以及覆盖检测范围，因此，本实验向钼粉 4#样品中加入一定量待测元素的方法合成如下模拟样品，模拟样品汇总表见表 9。

模拟样品 1#：称取钼粉 4#样品 0.50g，加入 2μg 铅，按照铅元素测定方法溶解，定容体积 100mL。

模拟样品 2#：称取钼粉 4#样品 0.10g，加入 1μg 铅，按照铅元素测定方法溶解，定容体积 100mL。

模拟样品 3#：称取钼粉 4#样品 0.10g，加入 2μg 铅，按照铅元素测定方法溶解，定容体积 100mL。

模拟样品 4#：称取钼粉 4#样品 0.10g，加入 4μg 铅，按照铅元素测定方法溶解，定容体积 100mL。

模拟样品 5#：称取钼粉 4#样品 0.50g，加入 2μg 铋和锑，按照铋和锑元素测定方法溶解，定容体积 100mL。

模拟样品 6#：称取钼粉 4#样品 0.10g，加入 1μg 铋和锑，按照铋和锑元素测定方法溶解，定容体积 100mL。

模拟样品 7#：称取钼粉 4#样品 0.10g，加入 2μg 铋和锑，按照铋和锑元素测定方法溶解，定容体积 100mL。

模拟样品 8#：称取钼粉 4#样品 0.10g，加入 4μg 铋和锑，按照铋和锑元素测定方法溶解，定容体积 100mL。

模拟样品 9#：称取钼粉 4#样品 0.50g，加入 2μg 锡，按照锡元素测定方法溶解，定容体积 100mL。

模拟样品 10#：称取钼粉 4#样品 0.10g，加入 1μg 锡，按照锡元素测定方法溶解，定容体积 100mL。

模拟样品 11#：称取钼粉 4#样品 0.10g，加入 2μg 锡，按照锡元素测定方法溶解，定容体积 100mL。

模拟样品 12#：称取钼粉 4#样品 0.10g，加入 4μg 锡，按照锡元素测定方法溶解，定容体积 100mL。

模拟样品 13#：称取钼粉 4#样品 0.50g，加入 2μg 砷，按照砷元素测定方法溶解，定容体积 100mL。

模拟样品 14#：称取钼粉 4#样品 0.10g，加入 1μg 砷，按照砷元素测定方法溶解，定容体积 100mL。

模拟样品 15#：称取钼粉 4#样品 0.10g，加入 2μg 砷，按照砷元素测定方法溶解，定容体积 100mL。

模拟样品 16#：称取钼粉 4#样品 0.10g，加入 4μg 砷，按照砷元素测定方法溶解，定容体积 100mL。

表 9 模拟样品汇总

模拟样品	样品名称	称样量（g）	加入待测元素/μg				
			Pb	Bi	Sn	Sb	As
模拟样品 1#	钼粉 4#	0.50	2				
模拟样品 2#	钼粉 4#	0.10	1				
模拟样品 3#	钼粉 4#	0.10	2				

模拟样品	样品名称	称样量（g）	加入待测元素/μg				
			Pb	Bi	Sn	Sb	As
模拟样品 4#	钼粉 4#	0.10	4				
模拟样品 5#	钼粉 4#	0.50		2		2	
模拟样品 6#	钼粉 4#	0.10		1		1	
模拟样品 7#	钼粉 4#	0.10		2		2	
模拟样品 8#	钼粉 4#	0.10		4		4	
模拟样品 9#	钼粉 4#	0.50			2		
模拟样品 10#	钼粉 4#	0.10			1		
模拟样品 11#	钼粉 4#	0.10			2		
模拟样品 12#	钼粉 4#	0.10			4		
模拟样品 13#	钼粉 4#	0.50					2
模拟样品 14#	钼粉 4#	0.10					1
模拟样品 15#	钼粉 4#	0.10					2
模拟样品 16#	钼粉 4#	0.10					4

表 10 方法精密度

元素	样品名称	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	平均值/%	RSD/%
Pb	钼酸铵 1#	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	-	-
	纯三氧化钼 2#	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	-	-
	钼棒 3#	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	-	-
	钼粉 4#	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	-	-
	模拟样品 1#	0.00039	0.00036	0.00039	0.00041	0.00038	0.00040	0.00039	0.00036	0.00041	0.00037	0.00039	0.00039	4.52
	模拟样品 2#	0.0009	0.0009	0.0011	0.0010	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0009	0.0010	8.92
	模拟样品 3#	0.0019	0.0019	0.0019	0.0019	0.0019	0.0018	0.0020	0.0020	0.0018	0.0020	0.0020	0.0019	3.91
	模拟样品 4#	0.0039	0.0037	0.0038	0.0039	0.0038	0.0039	0.0039	0.0039	0.0037	0.0037	0.0038	0.0038	2.29
Bi	钼酸铵 1#	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	-	-
	纯三氧化钼 2#	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	-	-
	钼棒 3#	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	-	-
	钼粉 4#	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	-	-
	模拟样品 5#	0.00040	0.00039	0.00037	0.00041	0.00042	0.00042	0.00040	0.00042	0.00041	0.00043	0.00044	0.00041	4.75
	模拟样品 6#	0.0012	0.0011	0.0012	0.0010	0.0011	0.0012	0.0011	0.0011	0.0012	0.0011	0.0010	0.0011	6.71
	模拟样品 7#	0.0019	0.0018	0.0020	0.0018	0.0020	0.0019	0.0018	0.0019	0.0019	0.0019	0.0019	0.0019	3.71
	模拟样品 8#	0.0042	0.0040	0.0040	0.0041	0.0040	0.0041	0.0040	0.0040	0.0042	0.0040	0.0040	0.0041	2.02
Sn	钼酸铵 1#	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	-	-
	纯三氧化钼 2#	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	-	-
	钼棒 3#	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	-	-
	钼粉 4#	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	-	-
	模拟样品 9#	0.00042	0.00043	0.00042	0.00042	0.00041	0.00042	0.00043	0.00045	0.00045	0.00043	0.00041	0.00043	3.19
	模拟样品 10#	0.00099	0.00097	0.00096	0.00102	0.001	0.00099	0.00104	0.00103	0.00098	0.00103	0.00104	0.0010	2.86

	模拟样品 11#	0.0022	0.0022	0.0021	0.0021	0.0021	0.0021	0.0022	0.0021	0.0021	0.0021	0.0021	0.0021	2.05
	模拟样品 12#	0.0041	0.0041	0.0041	0.0038	0.0038	0.0038	0.0041	0.0038	0.004	0.0041	0.0039	0.0040	3.62
Sb	钼酸铵 1#	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	-	-
	纯三氧化钼 2#	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	-	-
	钼棒 3#	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	-	-
	钼粉 4#	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	-	-
	模拟样品 5#	0.00047	0.00045	0.0005	0.0005	0.0005	0.00049	0.00045	0.00047	0.00048	0.00045	0.00045	0.00047	4.56
	模拟样品 6#	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0010	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	1.71
	模拟样品 7#	0.0021	0.0021	0.0022	0.0021	0.0022	0.0021	0.0021	0.0022	0.0021	0.0021	0.0022	0.0021	2.36
	模拟样品 8#	0.0043	0.0043	0.0042	0.0042	0.0043	0.0042	0.0041	0.0042	0.0043	0.0042	0.0043	0.0042	1.59
As	钼酸铵 1#	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	-	-
	纯三氧化钼 2#	0.00011	0.00011	0.00009	0.00011	0.00011	0.00012	0.0001	0.00009	0.00009	0.00011	0.00010	0.00010	9.91
	钼棒 3#	0.00013	0.00012	0.00013	0.00011	0.0001	0.00011	0.00014	0.00011	0.00012	0.00013	0.00012	0.00012	9.86
	钼粉 4#	0.00009	0.00009	0.00011	0.00010	0.00011	0.00011	0.00011	0.00011	0.00011	0.00011	0.00009	0.00010	8.92
	模拟样品 13#	0.00061	0.00058	0.00059	0.00056	0.00054	0.00055	0.00059	0.00054	0.00056	0.00058	0.00057	0.00057	3.92
	模拟样品 14#	0.00102	0.00107	0.00106	0.00106	0.00102	0.00106	0.00099	0.00108	0.00108	0.00098	0.00109	0.0010	3.61
	模拟样品 15#	0.0023	0.0023	0.0023	0.0022	0.0023	0.0023	0.0023	0.0023	0.0023	0.0023	0.0023	0.0023	1.10
	模拟样品 16#	0.0042	0.0041	0.0043	0.0043	0.0042	0.0042	0.0041	0.0041	0.0041	0.0041	0.0043	0.0042	2.09

数据表明，本方法精密度(RSD)小于 10%，满足分析要求。

3.6 方法准确度

按方法对样品进行溶解，并加入一定量的待测元素标准溶液，测定其结果，计算加标回收率，见表 11。

表 11 加标回收

元素	样品名称	测定值/(μg/L)	加入量/(μg/L)	测得总量/(μg/L)	回收率/%
Pb	钼酸铵 1#	1.05	1	2.10	105.0
	钼酸铵 1#	1.05	2	3.06	100.5
	钼粉 4#	2.11	2	4.24	106.5
	钼粉 4#	2.11	4	6.02	97.8
Bi	钼酸铵 1#	1.52	1	2.46	94.0
	钼酸铵 1#	1.52	2	3.49	98.5
	钼粉 4#	2.21	2	4.31	105.0
	钼粉 4#	2.21	4	6.33	103.0
Sn	钼酸铵 1#	1.55	1	2.57	102.0
	钼酸铵 1#	1.55	2	3.67	106.0
	钼粉 4#	1.16	1	2.21	105.0
	钼粉 4#	1.16	2	3.13	98.5
Sb	钼酸铵 1#	1.06	1	2.08	102.0
	钼酸铵 1#	1.06	2	3.11	102.5
	钼粉 4#	1.46	1	2.51	105.0
	钼粉 4#	1.46	2	3.55	104.5
As	钼酸铵 1#	5.16	5	10.29	102.6
	钼酸铵 1#	5.16	10	15.25	100.9
	钼粉 4#	10.22	10	20.14	99.2
	钼粉 4#	10.22	20	30.93	103.6

数据表明，本方法的加标回收率均在 94.0%～106.5%之间，由此说明本方法具有较高的准确度。

3.7 主要实验（或验证）的分析、综述报告

在完成相关条件试验后，各参编单位按照 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》中关于精密度的要求，对 8 个水平样品中待测元素的含量进行了测定。在汇总数据后，金堆城钼业股份有限公司按照 GB/T 6379.2—2004《测量方法与结果的准确度》，对 XXX 家参编单位的试验验证数据进行统计计算，并结合线性内插或外延法，得出不同含量梯度的重复性限和再现性限。

表 12 铅元素含量数据结果统计

试验单位		金堆城钼业股份有限公司	钢研纳克检测有限公司	国标（北京）检验认证有限公司	洛阳栾川钼业集团股份有限公司	山东中金岭南铜业有限责任公司质检中心	中国检验认证集团广西有限公司	昆明冶金研究院有限公司
		起草	一验	一验	二验	二验	二验	二验
水平 1	`x/%	＜0.00005	＜0.00005		＜0.00005	＜0.00005	＜0.00005	＜0.00005
	RSD/%	-	-		-	-	-	-
水	`x/%	＜0.00005	＜0.00005		＜0.00005	＜0.00005	＜0.00005	＜0.00005

平2	RSD/%	-	-		-	-	-	-
水平3	`x/%	<0.00005	<0.00005		<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005
	RSD/%	-	-		-	-	-	-
水平4	`x/%	<0.00005	<0.00005		<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005
	RSD/%	-	-		-	-	-	-
水平5	`x/%	0.00039		0.0004	0.00037	0.00039	0.00039	0.00037
	RSD/%	4.52		2.19	4.93	4.99	3.52	4.92
水平6	`x/%	0.0010		0.0010	0.0010	0.0010	0.0011	0.00092
	RSD/%	8.92		3.04	7	4.95	9.82	5.12
水平7	`x/%	0.0019		0.0020	0.0021	0.0020	0.0019	0.0017
	RSD/%	3.91		2.62	5	4.71	5.73	4.66
水平8	`x/%	0.0038		0.0040	0.0039	0.0039	0.0040	0.0037
	RSD/%	2.29		2.16	3.79	2.43	3.2	3.62

表 13 铋元素含量数据结果统计

试验单位		金堆城钼业股份有限公司	钢研纳克检测有限公司	国标（北京）检验认证有限公司	洛阳栾川钼业集团股份有限公司	山东中金岭南铜业有限责任公司质检中心	中国检验认证集团广西有限公司	昆明冶金研究院有限公司
		起草	一验	一验	二验	二验	二验	二验
水平1	`x/%	<0.00005	<0.00005		<0.00005	<0.00005	<0.00005	
	RSD/%	-	-		-	-	-	
水平2	`x/%	<0.00005	<0.00005		<0.00005	<0.00005	<0.00005	
	RSD/%	-	-		-	-	-	
水平3	`x/%	<0.00005	<0.00005		<0.00005	<0.00005	<0.00005	
	RSD/%	-	-		-	-	-	
水平4	`x/%	<0.00005	<0.00005		<0.00005	<0.00005	<0.00005	
	RSD/%	-	-		-	-	-	
水平5	`x/%	0.00041		0.00041	0.00039	0.0004	0.00041	0.0004
	RSD/%	4.75		2.05	6.52	3.37	4.7	1.16

水平6	`x/%	0.0011		0.0010	0.0012	0.001	0.0011	0.00099
	RSD/%	6.71		5.08	6.59	5.12	8.95	1.01
水平7	`x/%	0.0019		0.0020	0.0021	0.002	0.002	0.0018
	RSD/%	3.71		3.21	3.61	4.54	4.2	3.67
水平8	`x/%	0.0041		0.0041	0.0042	0.004	0.0042	0.0039
	RSD/%	2.02		2.05	3.64	3.05	3.09	2.41

表 14 锡元素含量数据结果统计

试验单位		金堆城钼业股份有限公司	钢研纳克检测有限公司	国标（北京）检验认证有限公司	洛阳栾川钼业集团股份有限公司	山东中金岭南铜业有限责任公司质检中心	中国检验认证集团广西有限公司	昆明冶金研究院有限公司
		起草	一验	一验	二验	二验	二验	二验
水平1	`x/%	＜0.0001	＜0.0001		＜0.0001	＜0.0001	＜0.0001	＜0.0001
	RSD/%	-	-		-	-	-	-
水平2	`x/%	＜0.0001	＜0.0001		＜0.0001	＜0.0001	＜0.0001	＜0.0001
	RSD/%	-	-		-	-	-	-
水平3	`x/%	＜0.0001	＜0.0001		＜0.0001	＜0.0001	＜0.0001	＜0.0001
	RSD/%	-	-		-	-	-	-
水平4	`x/%	＜0.0001	＜0.0001		＜0.0001	＜0.0001	＜0.0001	＜0.0001
	RSD/%	-	-		-	-	-	-
水平5	`x/%	0.00043		0.00042	0.0004	0.0004	0.00042	0.00043
	RSD/%	3.19		2.31	4.41	3.7	5.28	1.09
水平6	`x/%	0.0010		0.0010	0.0010	0.0010	0.001	0.0011
	RSD/%	2.86		2.83	2.46	5.84	1.21	0.63
水平7	`x/%	0.0021		0.0021	0.0020	0.0020	0.0022	0.0020
	RSD/%	2.05		3.37	6.2	4.85	5.85	2.24
水平8	`x/%	0.0040		0.0040	0.0042	0.0040	0.004	0.0044
	RSD/%	3.62		2.29	3.91	3.91	3.05	1.16

表 15 锑元素含量数据结果统计

试验单位		金堆城钼业股份有限公司	钢研纳克检测有限公司	国标（北京）检验认证有限公司	洛阳栾川钼业集团股份有限公司	山东中金岭南铜业有限责任公司质检中心	中国检验认证集团广西有限公司	昆明冶金研究院有限公司
		起草	一验	一验	二验	二验	二验	二验
水平1	`x/%	<0.00005	<0.00005		<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005
	RSD/%	-	-		-	-	-	-
水平2	`x/%	<0.00005	<0.00005		<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005
	RSD/%	-	-		-	-	-	-
水平3	`x/%	<0.00005	0.00007		<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005
	RSD/%	-	2.20		-	-	-	-
水平4	`x/%	<0.00005	0.00008		<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005
	RSD/%	-	1.93		-	-	-	-
水平5	`x/%	0.00047		0.00046	0.00051	0.00043	0.00049	0.00047
	RSD/%	4.56		3.43	2.9	3.2	3.09	1.66
水平6	`x/%	0.0011		0.0010	0.0010	0.0010	0.0011	0.00099
	RSD/%	1.71		3.19	7.07	5.51	7.61	0.88
水平7	`x/%	0.0021		0.0020	0.0021	0.0021	0.0021	0.0024
	RSD/%	2.36		2.33	4.35	4.36	6.02	2.91
水平8	`x/%	0.0042		0.0042	0.0041	0.0041	0.0041	0.0045
	RSD/%	1.59		2.38	3.29	2.23	3.94	0.9

表 16 砷元素含量数据结果统计

试验单位		金堆城钼业股份有限公司	钢研纳克检测有限公司	国标（北京）检验认证有限公司	洛阳栾川钼业集团股份有限公司	山东中金岭南铜业有限责任公司质检中心	中国检验认证集团广西有限公司	昆明冶金研究院有限公司
		起草	一验	一验	二验	二验	二验	二验
水平1	`x/%	<0.0001	<0.0001		<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
	RSD/%	-	-		-	-	-	-
水平	`x/%	0.0001	<0.0001		0.0001	0.0001	0.0001	<0.0001
	RSD/%	9.91	-		8.24	8.05	9.64	-

2								
水平3	`x/%	0.00012	<0.0001		0.00011	0.00011	0.00012	0.0001
	RSD/%	9.86	-		9.41	8.13	9.77	0.82
水平4	`x/%	0.0001	<0.0001		<0.0001	0.0001	0.00011	<0.0001
	RSD/%	8.92	-		-	6.71	9.65	-
水平5	`x/%	0.00057		0.00058	0.00053	0.00055	0.00058	0.0005
	RSD/%	3.92		4.17	2.69	3.07	2.34	5.35
水平6	`x/%	0.0010		0.0010	0.0010	0.0011	0.001	0.0014
	RSD/%	3.61		6.33	3.56	4.83	2.59	7.65
水平7	`x/%	0.0023		0.0022	0.0020	0.0021	0.0022	0.0024
	RSD/%	1.1		5.9	3.88	4.48	6.71	2.22
水平8	`x/%	0.0042		0.0041	0.0042	0.0041	0.0042	0.0040
	RSD/%	2.09		3.6	4.49	1.71	3.75	2.07

3.8 重复性

重复性是根据参编单位精密度数据计算所得。精密度数据是由验证单位对杂质元素含量的不同水平样品进行共同试验确定的。每个实验室对每个水平的杂质元素含量在重复性条件下独立测定 11 次。在重复性条件下获得的两次独立测试结果的测定值，在表 17 给出的平均值范围内，两个测试结果的绝对差值不超过重复性限（r），超过重复性限（r）情况不超过 5%。重复性限（r）按表 17 数据采用线性内插法或外延法求得。

表 17 重复性限

Pb	W_{Pb}/%	0.0004	0.0010	0.0019	0.0038
	r/%	0.0001	0.0002	0.0003	0.0005
Bi	W_{Bi}/%	0.0004	0.0011	0.0019	0.0041
	r/%	0.0001	0.0002	0.0003	0.0004
Sn	W_{Sn}/%	0.0004	0.0010	0.0021	0.0040
	r/%	0.0001	0.0002	0.0003	0.0005
Sb	W_{Sb}/%	0.0005	0.0011	0.0021	0.0042
	r/%	0.0001	0.0002	0.0003	0.0004
As	W_{As}/%	0.0006	0.0010	0.0023	0.0042
	r/%	0.0001	0.0002	0.0003	0.0005

3.9 再现性

在再现性条件下获得的两次独立测试结果的测定值，在表 18 给出的平均值范围内，两个测试结果的绝对差值不超过再现性限（R），超过再现性限（R）情况不超过 5%。再现性限（R）按表 18 数据采用线性内插法或外延法求得。

表 18 再现性限

Pb	w_{Pb}/%	0.0004	0.0010	0.0019	0.0039
	R/%	0.0002	0.0003	0.0005	0.0006
Bi	W_{Bi}/%	0.0004	0.0011	0.0020	0.0041
	R/%	0.0002	0.0003	0.0004	0.0005
Sn	W_{Sn}/%	0.0004	0.0010	0.0021	0.0041
	R/%	0.0001	0.0002	0.0004	0.0006
Sb	W_{Sb}/%	0.0005	0.0010	0.0021	0.0042
	R/%	0.0001	0.0002	0.0004	0.0005
As	W_{As}/%	0.0006	0.0011	0.0022	0.0041
	R/%	0.0001	0.0004	0.0005	0.0006

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

5.1 标准的必要性

随着现代工业对高纯钼材料需求的不断提升，铅、铋、锑、锡、砷等痕量杂质元素的准确测定已成为衡量钼产品质量的关键指标。尽管电感耦合等离子体原子发射光谱法（ICP-AES）在多元素分析中占据主导地位，但针对这五种易挥发、难电离的特定元素，原子荧光光谱法（AFS）凭借其独特的优势，在钼产品检测领域仍具有不可替代的地位。

钼产品（如钼粉、钼条等）的生产和贸易中，需要对铅、铋、锑、锡、砷等关键杂质元素的含量进行精确测定，以判定其纯度等级，并要求快速获得准确、一致的检测结果。建立 AFS 测定方法标准，可以高效、准确地满足这一需求。

本部分的制定，旨在建立一种利用原子荧光光谱法测定钼产品中铅、铋、锑、锡、砷等杂质元素含量的标准方法。它将替代或补充现有部分传统方法，实现分析技术的升级换代。本标准的制定将有力促进我国钼产品分析方法的标准化和现代化，确保检测结果在不同实验室间的可比性与可靠性，为产品质量控制、生产工艺优化及国内外贸易提供统一、权威的技术依据。这对提升我国钼产品整体质量水平、保障贸易公平、推动行业技术进步具有重要的社会效益和经济效益。

5.2 标准的预期作用

本文件充分考虑了我国钼粉、钼酸铵、三氧化钼生产企业和使用加工企业的生产工艺技术水平。本文件颁布执行后，有利于生产采用统一的分析方法开展产品质量检验工作，有利于市场公平交易环境的形成，具有较大的社会效益。

六、采用国际标准和国外先进标准的情况

6.1 采用国际标准和国外先进标准的程度

经查，国外无相同类型的国际标准。

6.2 国际、国外同类标准水平的对比分析

铅、铋、锑、锡、砷是钼系列产品的关键杂质指标。国际（如 ASTM B386）和国家标准（如 GB/T 3460-2016、GB/T 3461-2016、GB/T 3462-2016 等钼产品标准）对铅、铋、锑、锡、砷含量也有严格的要求，且含量均为 ppb 级。通过精准测定，可确保产品纯度符合下游应用需求。准确测定钼系列产品中的铅、铋、锑、锡、砷元素含量是保障产品性能、工艺稳定性及合规性的关键手段。其重要性不仅

体现在质量标准层面，更关系到材料在高端领域（如电子、核能、航空航天、军工）的可靠性。通过持续监测与优化，企业可实现降本增效，同时提升行业话语权。

原子荧光光谱法（AFS）作为测定钼金属中杂质元素（铅、铋、锑、锡、砷）的经典方法，其国家标准的修订对提升分析技术的科学性、适用性和国际竞争力具有重要意义。

本次修订适应技术进步，提升检测灵敏度和准确性，满足市场需求，满足客户需求。缩小与国际先进水平的差距，助力国产钼产品出口，满足客户需求，修订后可提高效率并降低成本，为钼产品的生产、贸易提供统一的质量评价依据，减少因检测方法差异引发的贸易纠纷，推动国内钼产业与国际标准接轨。同时支撑下游产业高质量发展，助力高端制造和新能源技术发展，提升国际竞争力。

本次修订满足新兴行业对高纯度钼材料的需求：高纯钼在半导体、核工业等领域的应用激增，对杂质元素的检测限要求更为严格（如从 ppm 级提升至 ppb 级），适应工业 4.0 时代对检测技术的智能化需求。

本次修订不仅是技术迭代的必然要求，更是提升我国钼产业国际竞争力、保障新材料产业高质量发展的重要举措。通过融合国际先进经验、优化环保与安全指标、引入智能化技术，新标准将为行业提供更高效、精准的分析工具，助力我国从钼金属生产大国向技术强国的转型。

本标准的制修订有利于促进国内外钼产品市场公平贸易，并与国际钼制品的检验分析接轨，具有可操作性。同时，可以满足我国钼及钼合金的实际生产和使用的需要，提高标准的适用性，具有可操作性。通过本次修订能够适应当前国家标准方法的整合优化工作需要，使得方法的操作过程更加简单快捷，可以很好的满足我国钼产品的实际生产和检测需求，提高标准的适用性，满足钼产业高质量发展的需求。对提高钼产品生产企业生产效率、保证贸易结算的准确性起到了非常重要的作用，具有显著的社会效益及经济效益。

本次修订可以使得国家标准提升引领传统产业优化升级，发挥标准在有色金属行业优化升级、高质量发展中的促进和引领作用，有助于高纯钼产品的生产和应用，促进新材料、新技术以及新产品的产业化，提升我国钼行业的整体产品质量和技术水平，推进标准在检验检测智能化中的作用，完善质量治理，促进质量提升。本次修订是钼产业链质量管控的关键环节，不仅为行业提供了科学、规范的检测依据，还通过技术创新促进环保和产业升级，对保障产品质量、推动钼行业健康发展具有深远意义。

本次修订可以提高检测灵敏度和准确性，降低检测限；可以适应技术进步和行业需求；可以提升方法稳定性，减少环境干扰；可以促进国际标准接轨；可以拓展应用领域，支持新材料和环保等行业发展。本次修订不仅是技术迭代的体现，更是行业高质量发展的必然需求，能够实现更高效、精准的检测，支撑新材料研发、环保合规及国际贸易，同时推动国产分析仪器技术的进步，增强方法的综合性和适用性。

6.3 与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

无。

七、与现行法律、法规、强制性国家标准及相关标准协调配套情况

本文件与有关的现行法律、法规和强制性国家标准没有冲突。

本文件与现行标准及制定中的标准无重复交叉情况。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

编制组严格按既定编制原则进行编写，本文件起草过程中未发生重大的分歧意见。

九、标准作为强制性或推荐性标准的建议

建议该标准为国家推荐性标准，供相关组织参考采用。

十、贯彻标准的要求和措施建议

本文件规范了钼产品中铅、铋、锡、锑、砷含量的测定，有利用整个行业分析水平的提升。本文件发布执行后，建议标准主管单位积极向生产厂家及国内外用户推广。

十一、废止现行有关标准的建议

本文件为国标修订文件。

十二、其他应予说明的事项

无。

《钼化学分析方法》编写组

2026 年 6 月