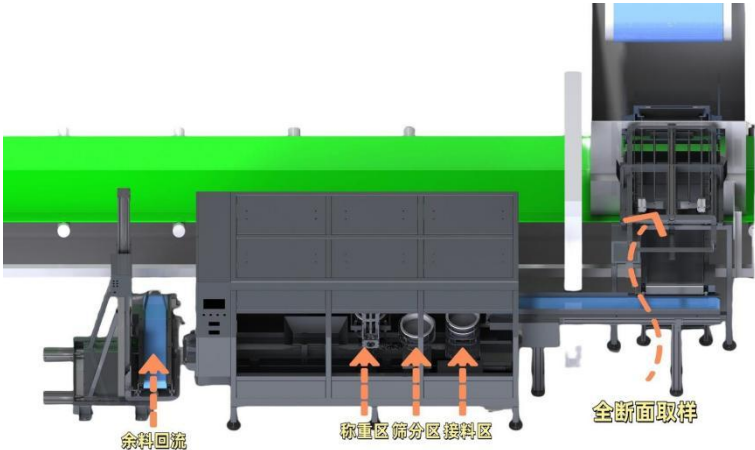


有色金属行业计量技术规范项目建议书

建议项目名称	碎矿筛分粒度在线分析仪校准规范		
制定或修订	☒ 制定 ☐ 修订	被修订计量技术规范号	
计量技术规范性质	☐ 检定规程 ☒ 技术规范	计量技术规范类别	☐ 重点 ☒ 基础
主要起草单位	江西铜业股份有限公司		
联系人	毛细华	联系电话	17779126521
任务年限	1 年	申请经费	5 万
参加单位	福建亚亨机械股份有限公司、鹰潭市检验检测认证院		
目的、意义和必要性	在矿山开采与矿物加工领域，碎矿筛分粒度精准检测是优化生产效率、提升产品质量和降低能源消耗的关键环节。然而，传统粒度检测方法（如人工筛分、离线取样或激光衍射分析）存在效率低、时效性差、人为误差大等问题，难以满足现代化大型矿山对实时性、自动化与高精度的需求，往往导致生产参数调整延迟，造成资源浪费或工艺波动，直接影响经济效益。 当前，行业正加速向智能化、数字化方向转型。碎矿筛分粒度在线分析仪就是专为矿山破碎、选矿及冶金行业设计的高精度自动化智能取样在线分析设备，设备结构组成如图 1 所示。该设备采用全断面取样技术，其工作流程可分为六个关键步骤：取样、送样、称重、筛分、计算、清洁等阶段。  图 1 设备结构图 一、编制目的 为统一有色金属行业碎矿筛分粒度在线分析仪计量管控要求，规范设备校准环境条件、标准器具、校准项目、操作方法、技术指标、数据处理及结果判定，建立该类仪器完整、可追溯的量值传递体系；统一行业设备到货验收、日常运维、周期性校准、第三方比对的技术依据，保障碎矿筛		

分粒度检测数据准确、可靠、一致、可比，全面提升行业计量管理规范化水平。

二、编制意义与产业价值

碎矿筛分为有色金属矿山、冶炼、选矿生产全流程的核心前置工序，矿石粒度指标直接决定破碎作业效率、选矿回收率、最终产品品质及综合生产成本。碎矿筛分粒度在线分析仪是有色金属矿山智能化、自动化生产线的关键在线计量检测设备，可实现生产工况全天候、实时、连续监测，是推进矿山数字化转型的重要支撑装备。

当前行业内该类仪器缺乏统一校准标准，各生产企业、设备制造厂商仅依托内部企业标准开展设备验收与自校，不同品牌、不同矿区、不同批次设备的检测结果偏差较大，数据无法互通、横向比对失效，严重制约生产工艺优化、产能释放与产品质量管控。

本规范正式实施后，将实现全行业同类仪器量值统一，助力企业精准调节破碎、筛分工艺参数，有效提升矿产资源综合利用率，降低生产能耗与物料损耗，推动有色金属选矿环节提质、增效、降本，为行业高质量发展提供坚实计量保障。

三、编制必要性与迫切性

1. 标准体系存在空白，无现行规范可依托。经全面检索国际 ISO、IEC 标准，以及我国国家标准、行业标准、地方标准、国家 JJF 系列计量技术规范、有色金属行业专项计量规范，目前国内外均未发布针对称重筛析法碎矿筛分粒度在线分析仪的专用校准规范。现行激光粒度分析仪、费氏粒度测定仪等相关计量规范，检测原理、适用对象、应用场景与本类设备差异显著，无法替代使用，行业标准短板突出。

2. 量值溯源渠道缺失，计量风险突出。现阶段设备验收、在用设备周期校准、第三方计量检测、实验室数据比对等工作均无统一技术准则，仪器量值无法有效溯源，计量结果公信力不足，长期存在数据失真、管控失准等计量风险，不利于企业合规化、标准化运营。

3. 行业应用规模大，统一标准需求十分迫切。伴随有色金属行业智能化、无人化矿山建设全面推进，碎矿筛分粒度在线分析仪已在各大矿山、选矿厂、冶炼企业大规模普及，设备保有量持续快速增长。全行业对统一、权威、可落地的行业校准规范需求强烈，立项编制工作具备极强现实紧迫性。

四、技术先进性、创新亮点、社会效益与推广前景

1. 技术先进性。本规范充分结合有色金属矿山现场粉尘大、设备振动强、连续不间断作业等复杂工矿环境制定校准方案，区别于传统实验室粒度检测设备校准方法，完全贴合工业现场实际工况，方案实用性、现场适配性达到国内先进水平。

2. 核心创新亮点。以行业通用的人工筛析称重法作为基准溯源方法，构建科学严谨的量值传递路径，打通“人工标准筛—标准矿物样品—碎矿筛分粒度在线分析仪”全链条溯源体系，校准方法科学、流程清晰、操作性强，便于全行业推广落地。

3. 社会效益。本规范实施后，将统一有色金属全行业同类设备计量行为，整体提升行业计量管理能力；有效减少因粒度检测失准造成的矿产资源浪费与能耗增加，深度契合绿色矿山、低碳生产发展理念，社会效益显著。

	4. 推广应用前景。本规范主体适用于全国有色金属矿山、选矿厂、冶炼企业，同时可延伸应用于黑色金属、非金属矿山等工矿领域的同类粒度在线分析设备，适用范围广、落地性强，具备全面推广、行业复用的价值。
产业链应用	1、重点产业链方向： 本规范适用于稀土产业链。 2、对本行业重点产业链的支撑作用： 在稀土产业链中，矿石破碎粒度是关键工艺控制参数。粒度分布直接影响后续磨矿效率：粒度过大导致磨矿负荷激增，过细则造成筛分设备堵塞，二者均会显著降低碎矿系统处理能力。通过在线粒度检测设备实施实时监测，可动态指导破碎-筛分工艺流程优化，具体实现三大效益提升：一是提高选矿回收率与成品合格率，二是降低设备磨损、电能消耗及原辅料损耗，三是增强产业链整体经济效益。作为矿物开采领域智能化建设的核心计量装备，在线粒度检测设备为产业链数字化管控提供精准数据支撑，其规范化校准体系具有双重保障作用：一方面确保监测数据的准确性与一致性，另一方面通过统一计量标准维持设备长期稳定运行。这一技术基础将有效支撑无人值守选矿、生产参数智能调控等先进制造模式落地，加速推动采选产业向自动化、智能化、数字化转型升级。
范围和主要 计量特性	一、适用范围 本规范适用于基于称重筛析原理的 0.1 mm~100 mm 碎矿筛分粒度在线分析仪的校准。 二、计量特性 1. 示值误差 0.1 mm~10 mm，最大允许相对误差$\leq \pm 2.0\%$； >10 mm~100 mm，最大允许相对误差$\leq \pm 3.0\%$。 2. 粒级占比测量：0.1mm~100mm 内任意单一粒级质量占比，最大允许绝对误差$\leq \pm 2.0\%$；细粒级(<1mm)质量占比最大允许绝对误差$\leq \pm 1.5\%$； 3. 测量重复性：同一标准矿样连续 6 次重复测量，全粒级重复性相对标准偏差$\leq 2.0\%$；细粒级重复性相对标准偏差$\leq 1.5\%$； 4. 示值稳定性：仪器连续运行 2h，各粒级示值最大漂移$\leq \pm 1.5\%$； 5. 取样单元计量特性：全断面取样量相对误差$\leq \pm 1.0\%$，取样代表性偏差$\leq \pm 1.2\%$； 6. 内置称重单元计量特性：单次称重示值最大允许误差$\pm 0.1\text{g}$，称量重复性$\leq 0.08\text{g}$； 7. 内置筛分单元计量特性：筛片筛分效率损失偏差$\leq \pm 1.0\%$。 三、校准用测量标准 1. 标准试验筛：符合 GB/T 6003.1 要求，一级标准试验筛，筛孔尺寸覆盖 0.1mm、0.5mm、1mm、2mm、5mm、10mm、20mm、50mm、100mm 全套梯度规格；筛框无变形、筛网无破损，筛孔尺寸扩展不确定度$U \leq 0.5\%(k=2)$； 2. 标准矿物样品：经人工筛分定值的梯度粒度标准矿样，分细、中、粗三档梯度样品，粒度定值扩展不确定度$U \leq 1.0\%(k=2)$； 3. 电子天平：I 级精密电子天平，分度值 0.01 g，最大允许误差$\pm 0.02\text{g}$，称量范围覆盖 50g~10000g，用于人工筛析基准称重比对； 4. 环境监测配套标准设备：温湿度计（MPE：$\pm 0.5^\circ\text{C}$、$\pm 3\%\text{RH}$）、便携式振动测试仪（速度测量误差$\leq \pm 0.1\text{mm/s}$）； 5. 辅助标准器具：标准量桶、密封混样容器、分样器，满足标样均匀

		分装、多级筛分需求。 四、标准矿物样品筛分及制备专项要求 1. 原料选取：选用无泥化、无风化、硬度均匀的有色金属原矿，剔除金属杂物、大块固结团聚物料； 2. 多级筛分流程：采用全套一级标准试验筛由粗至细逐级筛分，每级筛分振荡时间不少于 10min，直至筛下物料质量每 2min 变化小于 0.1% 视为筛分终点；分级物料单独收集，避免交叉污染； 3. 混匀定值：单一粒级物料使用二分器反复混匀不少于 8 次，随机抽取 10 份子样称重定值，取平均值作为标准值；多粒级混合标样按预设质量配比精确称量混合，全程密封操作； 4. 储存与有效期：标准矿样密封避光存放，干燥环境保存，有效期 12 个月；到期重新筛分定值，受潮、结块样品直接作废，禁止继续用于校准； 5. 均匀性核查：每批次标准矿样制备完成后开展均匀性检验，样品间粒度差值 $\leq 0.8\%$ 方可投入校准使用。 五、校准技术原理 本规范以人工标准筛析称重法作为基准溯源方法：采用定值标准矿样，通过国家标准试验筛、精密电子天平完成人工多级筛分、分级称重，得到各粒级标准参考值；将同一样品送入待测碎矿筛分粒度在线分析仪，模拟矿山现场连续进料、粉尘、设备轻微振动等真实工况开展在线连续检测，同步记录现场温湿度、振动、电压等环境参数，对比仪器示值与标准参考值，依次评定取样单元、称重单元、筛分单元整机示值误差、重复性、稳定性、取样代表性等全部核心计量性能。校准全过程复刻工业在线运行状态，全部环境、工况参数记录归档，保证校准结果贴合现场长期使用实际，校准结论可直接指导矿山现场设备运维与工艺调整。			
水平		☐ 国际先进 ☒ 国内先进			
国内外情况 简要说明		1、与国内相关计量技术规范之间的关系； 未见碎矿筛分粒度在线分析仪及其检定/校准相关的国家标准、行业标准或地方标准。现有 JJF 1211-2008《激光粒度分析仪校准规范》、JJF 2313-2025《多参数在线激光粒度仪校准规范》、JJF(有色金属)0015-2023《费氏粒度测定仪校准规范》等计量技术规范，均不属于称重筛析法，且主要用于金属及其化合物（如碳化物、氮化物和氧化物等）粉末粒度测量设备的校准。 2、指出是否发现有知识产权的问题，或涉及专利的情况。 未发现有知识产权的问题，或涉及专利的情况。			
推荐意见		本规范规定了碎矿筛分粒度在线分析仪的校准内容，技术内容合理，同意推荐申报有色金属行业计量技术规范。			
主要 起草 单位		计量 委员 会		部委托 支撑 单位	
	(签字、盖公章) 月 日		(签字、盖公章) 月 日		(签字、盖公章) 月 日

填写说明：1.表中第 2, 3, 8 行，请在选定的内容上填写 “☒” 的符号。

1. 填写制定或修订项目中，若选择修订则必须填写被修订计量技术规范号。