

附件 1

钢铁行业计量技术规范项目建议书

建议项目名称	铁矿石高温荷重还原软熔滴落测定仪校准规范		
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 ☒ 校准规范	计量技术规范类别	☒ 重点 ☐ 基础
主要起草单位	辽宁众呈检测有限公司		
联系人	潘丽琪	联系电话	18841277202
任务年限	2027	申请经费	10 万
参加单位	辽宁众呈检测有限公司、鞍山市科翔仪器仪表有限公司、山东省冶金科学研究院股份有限公司、江苏沙钢钢铁有限公司		
目的、意义和必要性	荷重还原软化熔融性是铁矿石在高炉炼铁过程中，承受恒定荷重及升温还原条件下发生软化、收缩、滴落的特性。软化熔融性是保障高炉顺行、优化炉料结构、降低能耗与成本、支撑智能化与绿色化生产的最重要指标。 铁矿石高温荷重还原软熔滴落测定仪室检测铁矿石软融性能的专用检测设备，软化开始温度、软化终了温度、熔融开始温度、滴落温度等指标可靠性、一致性与可比性直接影响高炉的稳定性和冶炼效率，进而关系到钢铁产品质量安全、生产工艺优化、能耗控制。 一、编制目的 本项目源于国家标准 GB/T 34211-2017《铁矿石 高温荷重还原软熔滴落性能测定方法》，经市场调研，随着高炉大型化，50%以上的钢铁企业都使用这个标准指导高炉冶炼，但是“铁矿石高温荷重还原软熔滴落测定仪”没有国家或行业统一的校准规范，导致检		

	测数据不可比、不可靠，造成设备长期不校准，设备误差累积，难以追溯责任或修正数据，误导生产 。 铁矿石高温荷重还原软熔滴落测定仪的工作原理：在实验室条件下模拟高炉内高温、还原气氛和恒定荷重的环境，通过程序升温与气体还原，实时监测铁矿石试样在受热过程中的物理变化（如收缩、压差、滴落等），从而量化其软熔滴落性能。因此需要对影响检测精度的温度传感器、位移传感器、压力传感器进行校准，确保检测精度的关键环节，贯穿于设备全生命周期，保证实验数据质量，满足质量控制和标准化要求。因此，对铁矿石高温荷重还原软熔滴落性能测定仪进行多校准，对于分析数据的准确性和可靠性具有重要意义。 编制该校准规范，是完善钢铁行业计量标准体系的技术举措，也是落实国家重大战略部署、推动钢铁行业高质量发展的具体实践，对保障钢铁产品质量、提升行业标准化水平、增强产业竞争力具有重要而深远的意义。该校准规范的实施，将为铁矿石软融性能检测提供统一、科学的计量校准依据，完善钢铁行业计量标准体系，推动钢铁行业绿色低碳、标准化、高质量发展，为我国质量强国建设、碳达峰碳中和目标实现提供坚实的计量技术保障。
产业链应用	铁矿石的软化熔滴性能是指其在高炉炼铁过程中，在荷重和升温还原条件下发生软化、熔化并最终滴落的特性。该性能直接影响高炉内软熔带和滴落带的形成与稳定性，进而决定高炉顺行状况与冶炼效率。铁矿石有五大冶金性能，其中软化性能和滴落性能是影响高炉冶炼的核心指标，软融滴落带在高炉总的压力损失中占到85%。 在钢铁冶金行业节能方面，钢铁企业通过优化炉料结构，降低焦比，提高高炉利用系数，高炉冶炼性能评估。通过模拟高炉内高温、还原气氛和恒定荷重环境，测定铁矿石的软化开始温度、软化终了温度、熔融开始温度、滴落温度、软熔区间等关键参数，从而

	判断矿石在高炉内的软熔滴落行为及其对料柱透气性的影响。有效降低焦比、提升高炉利用系数，大幅减少煤炭消耗。在低碳节能改造、高炉大型化升级项目中，设备校准规范统一各企业检测基准，消除数据偏差，让不同钢厂、不同批次铁矿原料的冶金性能数据具备横向对比性，为全行业节能对标、能耗定额制定、吨钢能耗考核提供可靠计量依据，助力钢铁企业完成节能降碳指标，服务工业节能产业链标准化管控。 在绿色环保与低碳产业链应用方面，该规范的制定可以从源头减排管控，矿山、铁矿贸易企业通过仪器检测高磷、高铝、非常规铁矿软熔特性，筛选适配高炉的低能耗矿源，减少冶炼过程污染物、二氧化碳排放；依托统一校准后的检测数据建立“以质定价”贸易机制，倒逼上游矿山提升铁矿冶金品质，从原料端降低冶炼碳排放。 同时科研院所、高校利用校准合格设备开展氢冶金、低碳还原新工艺试验，精准对比不同还原气氛下矿石软熔行为，为无焦冶炼、低碳高炉新工艺研发提供可复现、可溯源试验数据，支撑绿色冶金技术产业化落地。 在冶金机械制造产业链应用方面，大型钢铁企业高炉配套实验室均标配该类测定仪，统一校准标准后，仪器监测数据可联动高炉智能控制系统，实现炉况智能调控，助力钢铁智能制造、智能高炉装备发展，保障大型冶金成套装备配套检测设备计量精准性，筑牢高端冶金装备质量根基。 综上，建立矿石高温荷重还原软熔滴落测定仪校准规范，不仅是技术标准制定，也是筑牢工业制造质量根基、保障高端领域技术安全的关键。通过标准化的校准流程，保证检测数据精准、可追溯，为高炉高质量发展提供刚性技术保障。
范围和主要 计量特性	本规范适用于铁矿石高温荷重还原软熔滴落测定仪的校准。 包括测量电偶、恒温区、位移传感器、压力传感器和气密性的校准，球团矿软化开始温度 T_{10}、软化结束温度 T_{40} 重复性检测。

	校准过程： 1. 计量器具的校准： 1.1 炉温温度准确性和均匀性。 1.2 差压变送器：量程$\geq 50\text{kPa}$，精度：$\leq 0.25\text{FS}$。 1.3 系统密封检测：在常温条件下，石墨坩埚上口密封，向密封箱内通入 5L/min 的氮气时，密封箱能产生$\geq 20000\text{Pa}$ 的压差为合格，否则重新检测调整系统密封性。施荷密封检测时，石墨坩埚入炉后，对试样施加 2kg/cm^2 的荷重，并通入 5L/min 的氮气时试料两端压差$\leq 200\text{Pa}$。 1.4 荷重砣：能均匀地对试料施加 $2\pm 0.02\text{ kg/cm}^2$ 的压力。 1.5 位移传感器：量程$\geq 100\text{mm}$，分辨率$\leq 0.1\text{mm}$。 1.6 氮气质量流量控制器：量程 5L/min，精度$\leq 1.0\text{F.S.}$。 1.7 CO 质量流量控制器：量程 2L/min，精度$\leq 1.0\text{F.S.}$。 2. 重复性校准：在仪器正常工作条件下，连续做 3 次试验，检测 3 次测量值相对标准偏差（RSD）的为重复性。
水平	☒国际先进 ☐国内先进
国内外情况 简要说明	目前国内外没有“铁矿石高温荷重还原软熔滴落测定仪”校准规范。 该项目不涉及知识产权或专利问题。
推荐意见	

主要 起草 单位	(签字、盖公章) 月 日	技术 委员 会	(盖公章) 月 日	部委托 支撑 单位	(盖公章) 月 日
----------------	---------------------	---------------	------------------	-----------------	------------------

- 填写说明：1.表中第 2，3，11 行，请在选定的内容上填写 “■” 的符号。
- 2.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。