

附件 3:

建材行业计量技术规范项目建议书

建议项目名称	石墨振实密度测试仪校准规范		
制定或修订	<input checked="" type="checkbox"/> 制定 <input type="checkbox"/> 修订	被修订计量技术规范号	/
计量技术规范性质	<input type="checkbox"/> 检定规程 <input checked="" type="checkbox"/> 校准规范	计量技术规范类别	<input checked="" type="checkbox"/> 重点 <input type="checkbox"/> 基础
主要起草单位	咸阳非金属矿研究设计院有限公司		
联系人	张红林	联系电话	13892993560
任务年限	2 年	申请经费	20 万
参加单位	鸡西市检验检测中心、郴州市产商品质量监督检验所		
目的、意义和必要性	<p>1. <u>指出该计量技术规范项目编制的目的、意义，解决产业的问题和编制必要性、迫切性；</u></p> <p>振实密度是指粉体装填在特定容器后，通过振动破坏粉体中的空隙，使粉体处于紧密填充状态下的密度，在石墨产品生产过程中，通过使用振实密度仪实时测量粉末或颗粒的密度，可以确保石墨产品的质量 and 稳定性。当密度值超出预设范围时，可以及时发现并调整生产参数，避免不合格品的产生，在科研和开发过程中，准确测量石墨粉的密度对于评估配方比例和性能至关重要，通过比较不同配方的密度数据，可优化产品性能，提高生产效率。</p> <p>在石墨领域，振实密度是衡量球形石墨、石墨负极材料性能的关键技术指标之一，从而影响终端锂电池产品的容量大小。振实密度测试仪量值的准确可靠，是保障球形石墨、石墨负极材料生产和科研的重要仪器，其计量的准确性对石墨产业高质量发展具有重要意义，振实密度指标直接影响球型石墨销售价格，若振实密度误差 0.01g/cm³，销售价格相差（400~500）元/吨，终端产品定位下滑</p>		

	<p>一档。目前石墨振实密度测量精度要求低，测量效率不高，没有相关校准规范作为技术支撑，该校准规范的缺失将影响测试设备长期的稳定性和测量结果的可靠性，使企业在生产过程中无法有效监控产品质量，致使产品性能不稳定，影响市场竞争力，同时也可导致生产企业、科研机构和检测单位在技术交流和数据共享时出现分歧，影响石墨行业整体技术水平的提升。</p> <p>《石墨振实密度测试仪校准规范》标准的制定，可填补当前石墨领域振实密度测试仪校准规范的空白，通过制定统一的校准规范，提升石墨产品测试结果的准确性和可靠性，提高下游石墨产品质量，推动计量服务科技创新和提档升级，为国内石墨及负极材料产业结构调整和发展提供强有力的计量技术保障，也为相关产业的技术创新和升级提供有力支撑。</p> <p>2. <u>先进性和亮点、社会效益和推广应用前景；</u></p> <p>本规范针对石墨产品振实密度仪特性进行了分析和校准方法的规定，提出科学合理的校准条件、校准项目、校准方法及校准结果表达等，该规范的编制能够保障石墨振实密度测试仪量值传递的准确可靠，解决振实密度测试仪的量值溯源问题，为石墨行业生产企业有效溯源提供校准依据，也为更准确可靠开展校准工作提供技术保障，具有一定的适用性。本规范充分考虑到石墨振实密度测试仪在实际应用中的多样性和精密性，通过广泛的调研和实验验证，确保了校准方法的准确性和通用性，提高了校准效率和精度，为行业标准的提升和规范化发展奠定了坚实基础。</p> <p>随着负极材料、新材料等领域的飞速发展，振实密度测试仪在石墨领域的应用越来越广泛。本校准规范的推广和应用将有助于提高振实密度仪的准确性和可靠性，满足行业对测试仪器的需求，提高石墨产品的质量和安全性，同时，通过规范的校准流程降低企业运营成本。该校准规范的推广还将促进石墨领域相关科研和技术创新，推动行业技术进步和产业升级。</p> <p>3. <u>查新结果（国家、本行业或其他行业是否有相关技术规范）；</u></p>
--	---

	<p>未检索到与振实密度测试仪校准规范相关的国际、国内及行业校准规范。</p>
产业链应用	<p><u>1. 重点产业链方向：</u></p> <p>本项目属于锂电池用负极材料领域重点产业链方向。石墨是我国的战略性资源，是新能源电池等高端制造领域的关键材料。为保障供应链安全，应对国际技术竞争，防止高端石墨资源流失，2023年11月，商务部、海关总署对石墨实行出口限制升级，将“天然鳞片石墨及其制品（含膨胀石墨等）”纳入《两用物项和技术出口管制清单》，要求出口企业须申请许可证。同时工信部《重点新材料首批次应用示范指导目录》将“锂离子电池用负极材料”列为重点发展的新材料。发布的《“十四五”原材料工业发展规划》中也强调石墨产业向高端化、智能化、绿色化转型，推动在新能源电池、密封材料等领域的应用。</p> <p><u>2. 对本行业重点产业链的支撑作用。</u></p> <p>《石墨振实密度测试仪校准规范》的编制，是石墨负极材料上下游质量控制和技术升级的重要基础，对石墨材料研发、生产、及市场应用全链条提供基础技术支撑，本校准规范的编制也将提升石墨负极材料生产的计量准确性和一致性，满足石墨高端市场对材料性能的严格要求，为石墨产业链向高端延伸提供可靠的计量基准，有助于石墨产业链各环节的标准化和规范化发展，推动石墨产业向高端化、智能化、绿色化方向转型升级，助力我国石墨产业在全球竞争中占据技术制高点。</p>
范围和主要 计量特性	<p><u>1. 计量技术规范的适用范围：</u></p> <p>本规范适用于石墨产品振实密度测试仪的校准。</p> <p><u>2 以典型仪器或试验设备等（注明仪器型号）为依据，提出计量特性的技术指标，包括其名称、测量范围和最大允许误差；</u></p> <p>（1）<u>计量特性</u></p> <p>量筒示值：量筒的容积为 100 mL，分度值 1 mL，容量允差±0.5 mL；</p>

量筒的容积为 25 mL，分度值 0.5 mL，容量允差±0.25 mL。

振动频率：100 次/min~300 次/min。

(2) 校准条件

环境温度：（20±5）℃，且室温变化不得大于 1℃/h。

相对湿度：≤80%。

其他：工作台坚实稳固，台面平整，无机械振动或电磁干扰源。

电子天平：测量范围（0.1~200）g，分度值 0.1 mg。准确度等级 D 级。

温度计：测量范围（10~40）℃，分度值 0.1℃，MPE:±0.2℃。

转速仪：测量范围（100~999.9）r/min，分辨率：0.1 r/min， $U_{\text{rel}}=0.02\%$ ， $k=2$ 。

校准介质用水为纯水（蒸馏水或去离子水），应符合 GB/T 6682 要求。

2. 主要测量标准的技术指标；

表 1 校准项目一览表

序号	校准项目	计量特性条款	校准方法条款
1	量筒示值	4.1	6.2.1
2	振动频率	4.2	6.2.2

3. 简要描述主要计量项目的技术原理。

(1) 量筒示值采用衡量法校准

校准用蒸馏水（或去离子水）应提前 24 h 放入实验室内，其温度与室温相差不得大于 2℃。校准前须对量筒进行清洗，清洗的方法为：用重铬酸钾的饱和溶液和浓硫酸的混合液（调配比例为 1:1）或 20%发烟硫酸进行清洗，然后用水冲净，器壁上不应有挂水等沾污现象，使液面与器壁接触形成正常弯月面。清洗干净的被校量筒应在校准前 4 h 放入实验室内。

将被校量筒置于电子天平上，待显示稳定后，将电子天平置零。将蒸馏水（或去离子水）注入被校量筒内至校准点刻度，记录蒸馏水（或去离子水）的质量 m_i ；测量并记录被校量筒内蒸馏水（或去

	<p>离子水) 的温度, 读数应准确到 0.1 °C。校准点一般选取: 总容量的 1/10, 半容量 (半容量~底部), 总容量。</p> <p>(2) 振动频率</p> <p>关闭测试仪电源开关, 确保电机处于停止状态, 取下测试仪玻璃量筒, 夹座 (螺旋座), 露出振实滑杆顶端, 用专用工具打开机器盖板, 露出转动凸轮, 剪一段反光纸约 (10×10) mm 贴在转动凸轮顶端, 将转速仪固定于一个稳定位置对准反光纸, 转速仪的激光窗口相对于被测物体在 (50~500) mm 之间。</p> <p>开启仪器电源开关, 预设校准频率, 启动测试仪。用非接触式方法测量振动频率, 转速仪测得值作为振动频率的校准结果。校准点至少包括 100 次/min, 240 次/min, 300 次/min, 也可以根据客户要求增加校准点。</p>
水平	<input type="checkbox"/> 国际先进 <input checked="" type="checkbox"/> 国内先进
国内外情况 简要说明	<p>1.与国内相关技术规范之间的关系;</p> <p>国内与之相关的标准为 GB/T 31057.2—2018《颗粒材料 物理性能测试 第2部分: 振实密度的测量》、GB/T 5162—2021《金属粉末 振实密度的测定》、GB/T 21354—2008《粉末产品振实密度测定通用方法》等, 尚无石墨振实密度测试仪计量校准规范。</p> <p>2.指出是否发现有知识产权的问题, 或涉及专利的情况;</p> <p>未发现存在知识产权的问题, 或涉及专利的情况。</p>
推荐意见	<p>石墨振实密度测试仪是目前衡量球形石墨、石墨负极材料活性的关键技术指标之一, 该校准规范的编制是保障球形石墨、石墨负极材料生产和科研的重要技术支撑, 其计量的准确性对石墨产业高质量发展具有重要意义, 建议立项。</p>

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 2，3，10 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。