

附件 3:

建材行业计量技术规范项目建议书

建议项目名称	混凝土试件尺寸测量仪校准规范		
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	无
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	浙江省质量科学研究院		
联系人	陈欢	联系电话	13757160627
任务年限	2 年	申请经费	10 万元
参加单位	台州市产品质量安全检测研究院、浙江辰鑫机械设备有限公司		
目的、意义和必要性	<p><b>一、迫切的基础设施体系化建设及安全监管需求</b></p> <p>住房和城乡建设部联合国家发展改革委印发实施《“十四五”全国城市基础设施建设规划》，<b>提出推进城市基础设施体系化建设，增强城市安全韧性能力等重点任务。</b>随着我国城市化进程的加快，建筑工程数量和规模不断扩大，国家对建筑工程质量监管日益严格，混凝土作为建筑材料最重要部分，在建筑结构、桥梁、道路、隧道、水利工程等多个领域都有广泛的应用，其质量直接关系到工程的安全性和耐久性。</p> <p>国家对工程质量的监管要求越来越高，通过规范混凝土试件的尺寸测量方法，可以确保不同实验室和不同时间点的测量结果具有可比性，为工程质量管理提供准确的数据支持。因此，确保混凝土试件的尺寸测量准确是十分必要的。随着国家在工程质量管理领域不断强化数字化、智能化管控标准，<b>传统人工测量方式已难以满足现代化工程建设的精度需求。</b>现有的<b>搭载高精度三维激光扫描模组的智能测量机器人、集成机器视觉识别算法、云端数据管理系统测</b></p>		

量方式，可实现混凝土试件几何参数的高精度动态测量。这种智能化测量体系不仅能够消除人工操作误差，还通过区块链技术实现全流程数据溯源，使跨区域实验室的测量结果具备严格的时空一致性。特别是在工业机器人集群协同作业场景下，自动化测量工作站可同步完成试件定位、尺寸采集、数据上传等全流程作业，为构建国家级工程质量数字孪生平台提供实时可靠的基础数据支撑。

二、混凝土试件尺寸测量仪量值统一的需求

混凝土试件尺寸测量仪是一种综合边长、角度、平面同时测量的计量器具，主要用于混凝土试件尺寸的精密测量仪器。混凝土试件尺寸测量仪由于其使用方便、通量大、速度快、准确度高，广泛应用于建筑施工单位、工程质量检测机构、混凝土生产企业以及相关的科研院所，已成为混凝土试件试验必不可少的检测设备。然而对于如此重要的检测设备, 众多混凝土实验室只能自己进行简单的自校或者根本就长期不做任何校准，这对于工程用混凝土质量无疑带来诸多隐患。

随着社会生产力的发展和科学技术的进步，保障工程质量的步伐应当与时俱进，那么首先就是相应规范的建立健全，来保证混凝土试件尺寸测量仪的量值溯源需求。混凝土试件尺寸测量仪的量值统一，旨在统一混凝土试件尺寸的测量标准，提高测量的准确性和可靠性，从而确保混凝土力学性能试验结果的真实性和有效性。

三、加快构建全国统一大市场，助力高质量经济的需求

GB/T 50081-2019《混凝土物理力学性能试验方法标准》对混凝土试件的尺寸及公差提出了要求。但是目前国内还没有混凝土试件尺寸测量仪的校准规范，为了进一步规范和完善混凝土试件尺寸测量仪的技术要求和校准方法，确保混凝土试件尺寸测量仪的有效溯源，使生产企业和检测机构得到准确可靠的测量数据，促进混凝土产业的技术革新与创新，同时也为设备制造商提供统一规范的参考依据，急需制定《混凝土试件尺寸测量仪校准规范》。

通过准确的测量可以避免资源浪费和不必要的成本开支，提高

	<p>工程建设的经济效益。同时在全球经济一体化的背景下，我国建筑工程领域也在逐步与国际接轨，制定校准规范有助于提高我国混凝土测试结果的国际认可度。</p> <p>综上所述，混凝土试件尺寸测量仪校准规范的制定，是国家为了提高建筑工程质量、推动技术进步、实现国际接轨、保障安全生产和提高经济效益的重要举措。</p> <p>经检索和查询，目前国内外都尚未制定适用于该类测量仪器的国家、本行业或其他行业相关技术规范。</p>
产业链应用	<p>1. 重点产业链方向：</p> <p>建筑材料，工业机器人，智能检测设备。</p> <p>2. 对本行业重点产业链的支撑作用：</p> <p>为新型混凝土材料（如超高性能混凝土、再生骨料混凝土）的性能验证提供可靠依据，推动高性能材料研发。校准规范中对测量设备精度、重复性、环境适应性等参数的要求，推动工业机器人企业开发兼容性更强的智能末端执行器（如高精度夹爪、激光扫描模块），推动机器人从“单一操作”向“感知-决策-执行”一体化升级。对测量精度、自动化程度的要求，推动国产检测设备厂商突破高精度传感器（如激光位移传感器）、机器视觉算法等核心技术，替代进口设备。</p>

<p>范围和主要 计量特性</p>	<p>1. 计量技术规范的适用范围：</p> <p>本计量技术规范适用于混凝土试件尺寸测量仪的首次校准、后续校准和使用中检查。</p> <p>2. 主要计量特性的技术指标：</p> <p>1) 尺寸测量误差：<math>\pm 0.33\text{mm}</math>；</p> <p>2) 平面度测量误差：<math>0.00016d</math>，<math>d</math> 为标准件边长；</p> <p>3) 夹角误差：<math>0.16^\circ</math>；</p> <p>4) 二维探测误差：<math>\pm 0.1\text{mm}</math>。</p> <p>3. 主要测量标准的技术指标：</p> <p>1) 标准名称：标准立方体；</p> <p>边长：<math>100\text{mm}</math>、<math>150\text{mm}</math>；</p> <p>边长的最大允许误差：<math>\pm 0.1\text{mm}</math>；</p> <p>平面度的最大允许误差：<math>0.00005d</math>；</p> <p>夹角的最大允许误差：<math>\pm 0.05^\circ</math>。</p> <p>2) 标准名称：线纹尺</p> <p>测量范围：<math>(0\sim 150)\text{mm}</math>；</p> <p>最大允许误差：<math>\pm 0.1\text{mm}</math>。</p> <p>3) 标准名称：四方尺</p> <p>边长：<math>(0\sim 150)\text{mm}</math>；</p> <p>夹角的最大允许误差：<math>\pm 0.05^\circ</math>。</p> <p>4) 标准名称：平板</p> <p>测量范围：<math>150\text{mm}\times 150\text{mm}</math>。</p> <p>平面度的最大允许误差：<math>0.00005d</math>；</p> <p>5) 标准名称：圆形靶标</p> <p>测量范围：<math>100\text{mm}\times 100\text{mm}</math>。</p> <p>测量不确定度：<math>U=0.01\text{mm}</math>，<math>k=2</math>。</p> <p>4. 主要计量项目的技术原理：</p> <p>4.1 尺寸和夹角的校准采用直接测量法。</p> <p>1) 方法 1：测量仪通过图像传感器，将标准立方体的边长尺寸</p>
-----------------------	---

	<p>和相邻面间夹角的轮廓影像缩小数十倍之后传递给千万像素高分辨率 CCD 相机上做数字化处理, 实现快速抓取标准件轮廓图, 最后和高像素相机微小像素点形成的标尺进行比对后计算出尺寸和夹角的示值误差。</p> <p>2) 方法 2: 将线纹尺固定安装在专用旋转夹具上, 调整线纹尺的长轴线与图像传感器成像的 X 轴平行, 通过轮廓影像测量方法测量得到 X 轴的测量结果; 调整专用旋转夹具 90°, 使线纹尺的长轴线与图像传感器成像的 Y 轴平行, 通过轮廓影像测量方法测量得到 Y 轴的测量结果。</p> <p>将四方尺正确安装在测量仪的成像范围内, 调整成像焦距, 将四方尺相邻面间夹角的轮廓影像通过 CCD 相机数字化处理及像素点分析计算, 得到夹角的示值误差。</p> <p>4.2 平面度的校准采用直接测量法。</p> <p>1) 方法 1: 测量仪通过线扫描传感器, 对标准立方体的平面进行面阵扫描, 取面阵上的多点拟合成一个平面, 通过软件运算其平面度值。</p> <p>2) 方法 2: 先将平板固定安装在专用夹具上, 调整线纹尺的平板与线扫描传感器的垂直度, 并保证在有效的测量量程内, 再对平板的平面进行面阵扫描, 取面阵上的多点拟合成一个平面, 通过软件运算其平面度值。</p> <p>4.3 二维探测误差的校准采用直接测量法。</p> <p>将圆形靶标平行放置于图像传感器的正前方, 调整影像清晰。对整个圆大致均匀(大约每隔 14.4°)的采取 25 个点, 用所有 25 个测量点的数据拟合最小二乘圆, 通过软件运算其二维探测误差。</p>
水平	<div> <input type="checkbox"/> 国际先进           <input checked="" type="checkbox"/> 国内先进         </div>
国内外情况 简要说明	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 混凝土试件尺寸测量仪目前尚无相应的检定规程或校准规范。</li> <li>2. 本校准规范中所设的技术要求中, 与已经发布的国家标准 GB/T 50081-2019《混凝土物理力学性能试验方法标准》中的尺寸参数要</li> </ol>

	<p>求一致，同时应满足企业说明书或铭牌的要求。本校准规范部分参考 JJF 1318-2011《影像测量仪校准规范》中通用的尺寸测量计量特性。</p> <p>3. 涉及知识产权问题或专利状况</p> <p>本规范不涉及知识产权问题。</p>				
推荐意见	<p>混凝土试件尺寸测量仪是一种综合边长、角度、平面同时测量的计量器具，主要用于混凝土块试件尺寸的精密测量仪器，目前尚未有校准规范，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。