

附件 1

兵工民品行业计量技术规范项目建议书

项目名称	电子伸缩测量仪校准规范		
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	中国兵器工业集团江山重工研究院有限公司		
联系人	杨利明	联系电话	13687286630
任务年限	1 年	申请经费	/
参加单位	中国兵器工业标准化研究所		
目的、意义和必要性	1. 目的、意义，解决行业、产业的问题和必要性、迫切性 制定统一的《电子伸缩测量仪校准规范》，旨在规范电子伸缩测量仪的校准方法，确保其量值准确可靠，为该仪器得的校准提供技术保障。电子伸缩测量仪是一种利用电子传感技术实现长度尺寸位移测量的仪器，采用刚性伸缩结构、数显读数的新型便携式长度测量仪器，量程通常不超过 5m, 多采用矩形或圆形铝管套接结构，以两端平整端面作为测量基准面，并集成气泡水平仪辅助找平，具有读数直观、避免传统卷尺下垂误差、便携的优点，尤其适用于面到面尺寸测量。目前，校准行业内并无统一的电子伸缩测量仪校准规范，其技术路线与现有规程覆盖的仪器类型存在本质差异，无法直接套用。JJG4-2015《钢卷尺》适用于普通钢卷尺、测深钢卷尺的检定，其校准方法是进行线纹比对，该方法基于刻度读数原理，而电子伸缩测量仪为电子传感数显读数，两者计量特性完全不同，无法适用，虽然 JJG4-2015《钢卷尺》增加了数显钢卷尺相关内容，但其本质是带刻度的尺带外加数显辅具，核心仍为线纹计量，与电子传感的伸缩测量仪有本质区别；JJG341《光栅线位移测量装置检定规程》适用于以数字显示的线位移测量装置，该类装置为刚性导轨固定安装结构，而电子伸缩测量仪为手持式柔性伸缩结构，两者在机械结构、使用方式、校准状态上均不相同，也无法直接套用；JJG966《手持式激光测距仪》适用于测量范围上限 200m 的手持式激光测距仪。其原理为激光飞行时间或相位法测距，与电子伸缩测量仪的接触式位移传感原理完全不同，校准方法无法通用。综上，电子伸缩测量仪在原理上不属于钢卷尺和激光测距仪的范畴，在结构上不属于光栅线位移测量装置的范畴，计量特性、校准条件、数据处理方式等现有国家计量检定规程均无法覆盖与替代，属于制度		

	性的规范空白。 该类仪器在电商平台已大量销售，存量市场规模可观，校准需求已现实存在。随着装备制造、新能源汽车、民用大飞机、船舶、轨道交通领域工业安装定位、产品过程控制及建筑装饰、数字化家装等应用场景的加速推进，对该仪器的量值溯源需求日益迫切，规范缺失已成为制约行业质量控制的现实问题。本规范制定将填补该领域计量技术规范空白，保障测量数据的准确可靠，具有现实的必要性和紧迫性。 2. 先进性和亮点、社会效益和推广应用前景 本规范推荐采用激光跟踪仪+靶球/手持式测头空间坐标比对法作为主要校准方案。该方法通过测量靶球或手持式测头接触端面采点的三维空间坐标，计算两端面间的空间直线距离，与仪器两端面为平面的结构特征相匹配。激光跟踪仪测量精度高，可覆盖0.5m-5m全量程范围，量值溯源链清晰可靠，校准方法不确定度远远优于被校仪器最大允许误差的三分之一。 在标准器选择上，经综合比选：标准钢卷尺为软尺带，须施加张紧力，无法与被校尺刚性端面稳定接触；激光干涉仪需配合精密导轨做一维运动测量，难以直接测量静态两端面距离；线位移传感器校准装置针对传感器原件本身，无法容纳整把伸缩尺。激光跟踪仪在测量原理、结构匹配性、操作可行性、先进性上均满足作为本类仪器校准标准器的需求。 本规范充分考虑了多节伸缩套管的机械配合特性，校准方法科学合理、操作可行，相关技术指标参照国际同类产品的标称精度要求，确保和国际水平接轨。 社会效益方面，本规范实施后将使电子伸缩测量仪的量值溯源有据可依，保障测量数据准确可靠，维护仪器仪表、装备制造、工业安装、数字化家装等领域企业和消费者合法权益。 该类仪器存量市场规模可观，校准需求已现实存在。随着装备制造、新能源汽车、民用大飞机、船舶、轨道交通领域工业安装定位、产品过程控制及建筑装饰、数字化家装等应用场景的加速推进，市场需求将持续增长，推广应用前景广阔。 3. 查新结果 经查新，目前国内尚无专门针对电子伸缩测量仪的国家或行业计量检定规程/校准规范，确属空白领域。国际上，IEC62193:2003《带电作业 伸缩式作业杆和可伸缩测量尺》虽涉及伸缩测量尺，但其核心为电气安全绝缘性能测试，并非针对长度示值误差的计量校准规范，无法作为该类仪器长度量值素有的技术依据。
产业链应用	1. 重点产业链方向 电子伸缩测量仪作为长度测量仪器，归属于仪器仪表产业，同时服务于民用大飞机、新能源汽车、船舶与海洋工程装备、轨道交通等装备制造领域。 2. 对本行业重点产业链的支撑作用 电子伸缩测量仪属于长度测量仪器范畴，规范的制定有利于完善我国仪器仪表领域的计量规范体系，推动国产测量仪器质量提

	升，为产业高质量发展筑牢计量根基。 本规范的制定，使电子伸缩测量仪在上述产业链中的应用具备统一的计量校准依据，其量值可溯源至国家长度基准，测量数据的准确性和可靠性得到保障。各产业链中的质量控制、工艺验证、设备安装等环节均依赖测量数据的真实可靠。统一的校准规范为产业链上下游间的数据互认提供技术基础，避免因校准方法不一致导致的争议和偏差。规范的出台可填补该类仪器长期以来校准依据缺失的空白，为仪器仪表产业链及装备制造领域提供基础性计量技术支撑，有助于提升我国制造业整体质量水平。
范围和主要 计量特性	1. 适用范围 本规范适用于测量范围上限不超过 5m，具有伸缩式结构的电子伸缩测量仪的校准。其他同类型电子伸缩测量仪可参照执行。 本规范不适用于仅以刻度读数的伸缩式量具（应参照 JJG 4《钢卷尺》等相关规程），亦不适用于电力行业用绝缘伸缩测量杆（应参照 DL/T 976 等相关标准）。 2. 主要计量特性的技术指标 (1) 外观 无影响外观质量的缺陷，有制造厂名或商标、分度值和出厂编号；两端测量基准面应平整，不应有锈蚀、碰伤、划痕、毛刺等明显缺陷，表面清洁，目视观察不应有明显的翘曲、凹陷或凸起等影响测量的形貌缺陷。 (2) 各部分相互作用 尺身移动平稳，各节伸缩应顺畅、无卡滞或松动；锁紧应可靠，锁紧后尺身不应有滑动；开机正常，数字显示清晰、完整，无黑斑和闪跳现象，各按钮功能稳定，工作可靠；水准泡应清洁透明、刻线清晰，气泡移动平稳。 (3) 漂移 数字偏移在1h内不大于一个分辨力，带有自动关机功能的数电子伸缩测量仪可不检此项。 (4) 始点误差 始点误差 $\leq 0.2\text{mm}$。 (5) 示值误差 $\pm (0.3+0.2L)\text{mm}$ (L 为测量长度，单位：米) (6) 重复性 $\leq 0.3\text{mm}$； 3. 主要测量标准的技术指标 (1) 激光跟踪仪：绝对测距不确定度不大于 $(10\text{ }\mu\text{m}+0.5\text{ }\mu\text{m}/\text{m})$；干涉测距误差不大于 $0.5\text{ }\mu\text{m}/\text{m}$ 核心标准器； (2) 靶球 (SMR)：中心偏移量不大于 $10\text{ }\mu\text{m}$ (3) 手持式测头：经校准有效； (4) 辅助工装（如 L 型夹具）：基准面平整，贴合后无晃动，仅用于靶球无法直接接光跟踪时； (5) 平板：二级或以上级别，工作面平整、稳固，辅助检查水准泡功能；

	(6) 温湿度计： 温度最大允许误差±0.5℃，相对湿度最大允许误差±5%RH 监测环境条件。 注：靶球和手持式测头均为激光跟踪仪的配件，可根据被校尺端面结构和计量机构设备配置情况选择使用；使用手持式测头时，可不再使用靶球及辅助工装。 4. 主要计量项目的技术原理 (1) 外观：采用目视观察。 (2) 各部相互作用：采用目视和手动试验。 (3) 漂移：目视观察，将电子伸缩测量仪收缩至测量范围下限，置零后，在 1h 内每隔 10min 记录一次显示值，共记录 7 次，取最大值与最小值之差。 (4) 始点误差：目视观察，将电子伸缩测量仪收缩至测量范围下限，不按置零键，读取示值，重复测量 3 次取平均值。 (5) 示值误差：采用激光跟踪仪空间坐标比对法。激光跟踪仪通过发射激光束至靶球中心或手持式测头，接收反射光或姿态信号并计算测点在空间中的三维坐标。将靶球或手持式测头分别置于电子伸缩测量仪的两端基准面，每面均匀采集不少于 4 个点，拟合空间平面后计算两平面的垂直距离，并与伸缩尺读数比对得出示值误差。 若一端无法直接放置靶球，可使用辅助工装（如 L 型夹具等），将工装基准面与被校尺端面紧密贴合（确保全面接触，不得仅接触局部边缘），再将靶球吸附于工装上的金属平面，测量前应确认工装与被校尺相对位置固定、无晃动。也可采用手持式测头，将测头尖端与被校尺端面紧密接触后采点，测头应具有有效校准证书。 校准时将伸缩尺展开并平放于硬质、稳固的支撑面上，避免尺身弯曲或悬空。激光跟踪仪开机后自动建立仪器坐标系，测量结果与电子伸缩测量仪的尺身放置姿态无关，与坐标原点和轴向的选择无关，无需针对被校仪器建立工件坐标系。 校准点应均匀分布在全量程范围内，分段测量，从收缩后的测量范围下限位置开始，至满量程止，一般不小于 5 点。示例如下： <table><tr><th>量程</th><th>校准点</th><th>点数</th></tr><tr><td>0.7m-3m</td><td>0.7m、1.0m、1.5m、2.0m、2.5m、3.0m</td><td>5 点</td></tr></table> 每个校准点重复测量 3 次，取平均值作为该校准点示值误差。 (6) 重复性：选取满量程 2/3 处作为固定校准点（如量程为 3m 时取 2m，5m 时取 3m），连续测量≥6 次，计算实验标准偏差。	量程	校准点	点数	0.7m-3m	0.7m、1.0m、1.5m、2.0m、2.5m、3.0m	5 点
量程	校准点	点数					
0.7m-3m	0.7m、1.0m、1.5m、2.0m、2.5m、3.0m	5 点					
水平	☐国际先进 ☒国内先进						
国内外情况 简要说明	国内情况：电子伸缩测量仪存量市场规模可观，随着装备制造、新能源汽车、民用大飞机、船舶、轨道交通领域工业安装定位、产品过程控制及建筑装修、数字化家装等应用场景的加速推进，电子伸缩测量仪器校准规范缺失已成为制约行业质量控制的现实问题，目前国内尚无专门针对电子伸缩测量仪的国家或行业计量检定规程/校准规范，确属空白领域。 国外情况：以德国 Nedo 为代表的品牌已具备成熟的产品体系，						

	应用覆盖工业安装、建筑家装等多个领域，但申报方亦未查到针对该类仪器的国际统一计量校准规范。IEC62193:2003《带电作业 伸缩式作业杆和可伸缩测量尺》虽涉及伸缩测量尺，但其核心为电气安全绝缘性能测试，并非针对长度示值误差的计量校准规范，无法作为该类仪器长度量值素有的技术依据。 我国应加快制定相应行业校准规范，填补空白，为仪器仪表及智能制造产业提供计量技术支撑。				
推荐意见		电子伸缩测量仪广泛应用于仪器仪表、民用大飞机、新能源汽车等产业链，该规范的制定可以填补该领域计量技术规范空白。进一步推动该先进测量技术在相关领域的应用，具有良好的社会效益和经济效益。 建议上报《电子伸缩测量仪校准规范》。			
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