有色金属行业计量技术规范项目建议书

<table>
<tr><td>建议项目名称</td><td colspan="3">双引伸计法同轴度测试仪校准规范</td></tr>
<tr><td>制定或修订</td><td>■制定　　□修订</td><td>被修订计量技术规范号</td><td>/</td></tr>
<tr><td>计量技术规范性质</td><td>□检定规程
■校准规范</td><td>计量技术规范类别</td><td>□重点
■基础</td></tr>
<tr><td>主要起草单位</td><td colspan="3">西安汉唐分析检测有限公司</td></tr>
<tr><td>联系人</td><td>本金翠</td><td>联系电话</td><td>19829264786</td></tr>
<tr><td>任务年限</td><td>2 年</td><td>申请经费</td><td>2 万</td></tr>
<tr><td>参加单位</td><td colspan="3">西北有色金属研究院、宝鸡钛业股份有限公司、西部超导材料科技股份有限公司</td></tr>
<tr><td>目的、意义和必要性</td><td colspan="3">材料试验机作为有色金属材料力学性能分析检测的重要试验设备，被广泛应用于航空、航天、核电、船舶等领域。同轴度作为试验机的一项重要计量指标，反映了材料试验机基准轴线与被测轴线的偏离程度。这种偏离通常是被测轴线弯曲、被测轴线倾斜和被测轴线偏移这三种情况的综合。材料试验机的加力轴线与被检试样轴线的同轴度过大会引入附加弯矩，导致试样提前断裂，从而影响检测结果的准确性和可靠性。
同轴度测试仪是一种测量同轴度的仪器，广泛用于材料试验机同轴度的测量，其性能的好坏直接影响材料试验机检测数据的可靠性。为了保障同轴度测试仪性能准确可靠，需要对其进行计量，保证其量值准确、可靠、有源可溯。
检定规程 JJG 475-2008《电子式万能试验机》和 JJG 556-2011《轴向加力疲劳试验机》中要求的同轴度测试仪主要是由一套双引伸计构成的。双引伸计顾名思义就是有两个引伸计，一个安装在被检试棒的左侧，而另一个安装在右侧。引伸计是用来测量在拉伸过程中试样的延伸量，如果试验机的同轴度是理想的话，那么理论上</td></tr>
</table>

	说双侧两个引伸计测出来的试样的延伸量是一样的。 由于材料试验机同轴度的好坏对材料性能测试结果的影响较大，而双引伸计法同轴度测试仪便是检测同轴度是否准确可靠的关键设备。本规范能开展双引伸计法同轴度测试仪的校准工作，确保校准结果的准确性以及材料试验机试验结果的可信度，促进有色金属产业结构优化调整，为有色金属产业链提供保障。弥补有色金属行业以及计量行业领域空白，促进双引伸计法同轴度测试仪校准规范在科研院所计量部门及检验检测中更合理更准确的应用。
产业链应用	双引伸计法同轴度测试仪校准规范主要用于民用大飞机和船舶与海洋工程装备产业链。 在民用大飞机产业链中，飞机制造主要用到的是铝合金，钢铁和钛合金等金属材料，这些金属材料力学性能的试验结果，尤其是弹性模量、屈服强度以及脆性测试等，受材料试验机的同轴度影响极大，这些材料性能测试结果的好坏直接影响民用大飞机的抗冲击、抗疲劳和抗腐蚀性能，这些性能直接影响民用大飞机的安全性。 同样，该规范也可应用于船舶与海洋工程装备中所用的材料，该产业链结构材料主要包括海洋用钢、有色金属合金、钛合金等复合材料。这些材料力学性能测试结果的准确性，对大型船舶、跨海大桥，深海潜航器、钻井平台和岛礁的建设有影响。 因此，制定双引伸计法同轴度测试仪校准规范，确保检测民用大飞机和船舶与海洋工程装备所用材料的试验机同轴度准确可靠，是十分有必要的。但是目前没有相关的校准规范对双引伸计法同轴度测试仪计量特性、校准方法等进行规定，导致其量值准确性、可靠性无法保证，阻碍了我国民用大飞机和船舶与海洋工程装备高质量发展。 本规范的制定，保证了民用大飞机和船舶与海洋工程装备所用材料力学性能测试结果的准确性和可靠性，对民用大飞机和船舶与海洋工程装备的工艺过程控制、产品质量提升、产业结构优化升级起到积极的推动作用。

<table>
<tr>
<td>范围和主要计量特性</td>
<td>
1 适用范围
本规范适用于试验机同轴度参数测量的双引伸计法同轴度测试仪的校准。
2 计量性能要求
2.1 双侧引伸计标距误差
标距误差一般不超过±0.5%
2.2 双侧引伸计相对示值误差
相对示值误差一般不超过±0.5%
2.3 同轴度测试仪的同轴度误差
同轴度测试仪的同轴度一般不超过±2%
3 测量标准的技术指标
<table>
<tr><th>序号</th><th>校准项目</th><th>测量标准技术指标</th></tr>
<tr><td>1</td><td>双侧引伸计标距误差</td><td>卡尺，其最大允许误差不应大于引伸计标距最大允许误差的1/3</td></tr>
<tr><td>2</td><td>双侧引伸计相对示值误差</td><td rowspan="2">引伸计标定器 0.5 级</td></tr>
<tr><td>3</td><td>同轴度测试仪的同轴度误差</td></tr>
</table>
4 主要校准项目的技术原理
4.1 双侧引伸计标距误差
采用卡尺分别测量同轴度测试仪双侧引伸计的标距，即引伸计上下刀口之间的距离。每个引伸计标距测量 3 次，选取 3 次测量中标距误差绝对值最大的作为测量结果。引伸计标距误差按公式（1）所示：
$$q_{Le} = \frac{L_e' - L_e}{L_e} \times 100\% \qquad (1)$$
式中：
q_{Le}——引伸计标距相对误差，%；
L_e'——引伸计标距名义值，mm；
</td>
</tr>
</table>

l_e——引伸计标距标准值，mm。

4.2 双侧引伸计相对示值误差

首先将引伸计标定器调至零位，再用弹簧卡或皮筋分别将双侧引伸计上、下端刀口中点夹持在引伸计标定器测量杆的对称方向上。拔掉引伸计定位针，将同轴度测试仪显示仪表上所有显示值清零，在引伸计测量范围内预加两次位移，检查其回零正常后，再给引伸计施加一个很小的负位移后返回到零位，并将显示仪表上的引伸计显示值重新调零。

校准时要做 3 组测量，每组测量时在引伸计测量范围内均匀选取至少 10 个校准点，校准点包括满量程点但不包括零点。依次旋转引伸计标定器鼓轮使其测量杆移动至相应的校准点，分别读取两侧引伸计的示值，此示值与引伸计标定器位移值之差即为该校准点的示值误差，按公式（2）计算：

$$q = \frac{l_i - l_t}{l_t} \times 100\% \qquad (2)$$

式中：

q——引伸计相对示值误差，%；

l_i——引伸计位移值，mm；

l_t——标定器位移值，mm。

达到校准范围的最大位移后，再返回零位。每进行完一组测量后，应将同轴度测试仪取下，再重新安装至引伸计标定器上，然后用与第一组相同的方法连续进行下一组测量。校准点应根据实际使用情况分配，采取相对均匀的分布，选取三次试验中的示值相对误差绝对值最大值的作为测量结果。

4.3 同轴度测试仪的同轴度误差

在校准引伸计测量误差时，取大致对应于同轴度测试仪测量范围 1/3 处、2/3 处校准点分别进行校准，每处校准点只做一次测量即可。分别记录引伸计测量范围 1/3 处(2/3 处)校准点时同轴度测试仪两侧引伸计的示值及同轴度的示值，计算两侧引伸计示值的平均值，两侧引伸计变形较大的示值与此平均值之差再与平均值的比值

	即为同轴度，同轴度按公式（3）计算： $$e=\frac{\Delta L_{\max}-\overline{\Delta L}}{\overline{\Delta L}}\times 100\% \qquad (3)$$ 式中： e——同轴度测试仪同轴度； $\Delta L_{\max}$——双侧引伸计变形较大值； $\overline{\Delta L}$——双侧引伸计示值平均值。
水平	□国际先进　　■国内先进
国内外情况简要说明	1.目前国内外尚未发布双引伸计法同轴度测试仪的检定或校准规范，大部分企业都是采用内部自校规程进行校准，导致目前市场同类仪器的校准方法不统一、校准数据差异化、技术指标不明确等问题，无法保证双引伸计法同轴度测试仪的准确度，影响测量结果准确性，严重制约我国金属材料发展。 2.未发现有知识产权的问题，或涉及专利的情况。
推荐意见	本规范规定了双引伸计法同轴度测试仪校准内容，推荐申报有色金属行业计量技术规范。

主要起草单位	（签字、盖公章） 年　月　日	技术委员会	（盖公章） 年　月　日	部委托支撑单位	（盖公章） 年　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。