

有色金属行业计量技术规范项目建议书

建议项目名称	综合断口图像分析仪校准规范		
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"/> 技术规范	计量技术规范类别	<input type="checkbox"/> 重点 <input checked="" type="checkbox"/> 基础
主要起草单位	国标（北京）检验认证有限公司		
联系人	陈晓朋	联系电话	15811092881
任务年限	2 年	申请经费	5 万元
参加单位	国合通用测试评价认证股份公司、中国汽车技术研究中心有限公司、国合通用（青岛）测试评价有限公司、北京航空航天大学分析测试中心、国合通用（重庆）测试评价认证有限公司		
目的、意义和必要性	<p>综合断口图像分析仪是一种专为金属材料断口精密测量设计的精密仪器。它依据了众多相关国家或国际标准，例如 GB/T 299-2007《金属夏比冲击试验方法》、GB/T 5482-2007《金属材料动态撕裂试验方法》、GB/T 8363-2007《铁素体钢落锤撕裂试验方法》、GB/T 4161-2008《平面应变断裂韧度 K_{IC} 试验方法》等，从而开发出能够满足各种测量需求的仪器。它适用于对金属材料断口、裂纹长度、硬度压痕、试样尺寸等多种参数进行精确的测量和深入的分析。</p> <p>该仪器通过其特定的电子光学采样系统，能够实时、全视野地采样冲击试样断口的形貌，进而完成包括裂纹长度、线段、角度、圆心、矩形等在内的多种测量分析工作。其操作简便，准确率高，不仅能完成常规的手工测量任务，还能进行以往手工无法完成的精密测量和分析。此外，它还具备自动捕捉被测试样边缘、自动多点测量、自动计算数据等高级功能，大大提高了测量的效率和准确性。</p> <p>一、立项目的</p> <p>综合断口图像分析仪校准规范的立项，旨在确保该分析仪器的准确性和可靠性，以满足日常生产和科研中对材料断口分析的高精度需求。通过制定校准规范，可以规范校准流程，同时保证校准结果的准确性和可追溯性。</p> <p>二、意义</p> <p>1.保障数据准确性：综合断口图像分析仪的校准能够确保分析结果的准确性，从而为材料科学研究、产品质量控制等领域提供可靠的数据支持。</p> <p>2.提升仪器性能：定期校准可以及时发现并解决仪器性能偏差问题，保持仪器的最佳工作状态，延长仪器使用寿命。</p> <p>3.满足法规要求：在某些行业领域，仪器校准是法规要求的一部分，确保综合断口图像分析仪的校准符合相关法规要求。</p> <p>三、必要性</p> <p>1.确保分析质量：综合断口图像分析仪的分析结果直接影响到材料科</p>		

	<p>学研究 and 产品质量控制的准确性。因此，进行校准是确保分析质量的重要手段。</p> <p>2.预防误差累积：随着使用时间的增长，仪器可能会因各种因素（如磨损、环境变化等）而产生误差。定期校准可以及时发现并纠正这些误差，防止误差累积对分析结果产生重大影响。</p>														
产业链应用	<p>综合断口图像分析仪校准规范适用于民用大飞机等产业链。</p> <p>综合断口图像分析仪是一种用于力学试验后对样品断口分析的仪器。它适用于有色金属结构材料，包括铝、钛合金，用于航空航天、汽车、船舶等重点领域，对金属材料的断口进行全面的测量分析，包括但不限于冲击试样缺口自动测量、冲击断口纤维率、侧膨胀值测量、管线钢、落锤断口测量、K_{Ic}、K_{Id}、J_{Ic}、W 值、断口裂纹长度等的测量，在失效分析和材料研发过程中断口的形貌、结构和组织，对查找失效原因，改进材料性能具有重要的作用。</p> <p>特别是在民用大飞机制造领域，综合断口图像分析仪扮演着至关重要的角色。它通过对航空材料断口形貌的细致观察和裂纹扩展路径的深入研究，能够提供关于材料疲劳寿命的宝贵信息。这种分析不仅有助于评估材料的耐久性，而且对于预测潜在的故障和问题也具有决定性意义，可以显著提高飞机结构的安全性和可靠性。</p> <p>本规范通过对综合断口图像分析仪测长误差、测角误差、测弧误差等计量特性的精确校准，提升了分析仪在微观结构特征分析的准确性，为材料端口形貌和断裂机理的准确描述提供了支撑，为光伏组件优化研发、飞机结构安全、超硬材料工艺优化和稀土材料提供准确数据支撑。</p>														
范围和主要 计量特性	1.范围														
	适用于综合断口图像分析仪的校准。														
	2.计量特性：														
	(1)测长示值误差 MPE：±5μm														
	(2)测角示值误差 MPE：±0.1°														
	(3)测弧示值误差 MPE：±5μm														
3.主要标准器及技术指标															
	<table><tr><td>标准器名称</td><td>范围</td><td>技术指标</td></tr><tr><td rowspan="2">玻璃线纹尺</td><td>(0~10) mm</td><td>(0~10) mm/0.1mm；$U=0.3\mu\text{m}$，$k=3$</td></tr><tr><td>(0~1) mm</td><td>(0~1) mm/0.01mm；$U=0.2\mu\text{m}$，$k=3$</td></tr><tr><td>角度块</td><td>15°10'~90°</td><td>二级</td></tr><tr><td>圆形靶标 或显微标尺</td><td>Ø(0.1~10)mm</td><td>直径偏差<±1μm；圆度<0.5μm</td></tr></table>	标准器名称	范围	技术指标	玻璃线纹尺	(0~10) mm	(0~10) mm/0.1mm； $U=0.3\mu\text{m}$ ， $k=3$	(0~1) mm	(0~1) mm/0.01mm； $U=0.2\mu\text{m}$ ， $k=3$	角度块	15°10'~90°	二级	圆形靶标 或显微标尺	Ø(0.1~10)mm	直径偏差<±1μm；圆度<0.5μm
标准器名称	范围	技术指标													
玻璃线纹尺	(0~10) mm	(0~10) mm/0.1mm； $U=0.3\mu\text{m}$ ， $k=3$													
	(0~1) mm	(0~1) mm/0.01mm； $U=0.2\mu\text{m}$ ， $k=3$													
角度块	15°10'~90°	二级													
圆形靶标 或显微标尺	Ø(0.1~10)mm	直径偏差<±1μm；圆度<0.5μm													
	4.简要描述主要计量项目的技术原理														
	<p>(1)测长示值误差：采用玻璃刻线尺作为标准，在垂直于仪器光轴的工作台面上，调整影像视场，使玻璃线纹尺处于视场内的测量位置，利用软件测量功能，重复测量玻璃刻线尺间距三次，取三次测量的平均值为测得值，测得值与标准器实际值的差值为测长误差。</p> <p>测长误差应再不同倍数下纵横方向上分别测量三个不同的位置。</p> <p>(2)测角示值误差：将角度块放置于工作台，调整焦距及视场范围，使角度块图像再软件清晰显示，利用软件图像测角功能，分别选取角度块两</p>														

		<p>个工作边，拟合后得到两个工作边的夹角，重复测量三次，取三次角度测量值的平均值为测得值，测得值与角度块实际角度的差值即为仪器的测角示值误差。</p> <p>测角误差应再不同倍数下测量三个不同的角度。</p> <p>(3)测弧示值误差：将圆形靶标或带有圆形图案的测微尺放置于工作台，调整焦距及视场，使圆形图案在软件清晰显示，利用软件测弧功能，再圆形图案上均匀取点，取点不应少于 25 点，通过拟合后得到圆心直径，与标准直径对比得到测弧示值误差。</p> <p>对于无拟合功能的综合断口图像分析仪，采用图像自动捕捉功能，通过自动捕捉圆形图案得到圆心直径。</p> <p>测弧示值误差应该不同倍数下校准。</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、综合断口图像分析仪没有校准规范。</p> <p>2、国内关于综合断口图像分析仪校准的说明</p> <p>目前国内大部分断口图像分析仪的校准引用 JJF1318-2011《影像测量仪校准规范》，其中测长误差引用了 JJF1318 影像测头尺寸误差 EV 值校准方法：</p> <p>弧度测量与 JJF1318 中 7.6 影像测头探测误差 P_v 校准方法相似，其中 JJF1318 中对 P_v 的校准方法为：选择适用的圆形靶标，放置于工作台，调整图像清晰，通过采点的方式（最少 25 个点）拟合最小乘二圆，得到圆心，其中 25 个点至圆心的距离取最大值减去最小值得到测头探测误差。</p> <p>根据实际情况，综合断口分析仪并非都具有点拟合功能，软件也无法提供多点拟合圆心后的最大值与最小值，所以对可拟合的断口分析仪，通过拟合得到圆心后与圆形靶标标准圆心直接对比，对于不能拟合，只有圆测量功能的断口分析，可直接捕捉圆形靶标的圆形图案得到直径与标准直径进行对比，从而确定断口分析仪的弧度测量能力。</p>			
推荐意见		<p>该规范规定了综合断口图像分析仪的计量特性，技术先进，同意推荐。</p>			
主要起草单位	(签字、盖公章) 月 日	计量委员会	(盖公章) 月 日	部委托支撑单位	(签字、盖公章) 月 日

填写说明：1. 表中第 2，3，8 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。