附件：

**电子行业计量技术规范项目建议书**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 建议项目名称 | | 线性耐磨试验机校准规范 | | | | | |
| 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 | | 工业和信息化部电子第五研究所 | | | | | |
| 联系人 | | 慕容启源 | | | 联系电话 | | 18926101180 |
| 任务年限 | | 2023年~2025年 | | | 申请经费 | | 5万 |
| 参加单位 | |  | | | | | |
| 具备的特点 | | □安全 □节能 □环保 □自主创新 █其他＿测量设备＿ | | | | | |
| 目的、意义和  必要性 | | **1.目的、意义及必要性**  线性耐磨试验机包含一个以往复线性运动的水平臂或移动平台，形成耐磨试验机摩擦头与试样发生相对移动，从而实现以往复线性运动的方式，测量产品漆膜耐磨性的专用仪器。耐磨试验机可以测试任意尺寸大小或形状的样品的漆膜耐磨性。  线性耐磨试验机应用于手机外壳、平板电脑外壳、鼠标、键盘、和其它电脑或IT相关产品的漆膜耐磨性测试，也适用于家用电器、电镀、自由拆卸组件等产品的漆膜耐磨性测试。线性耐磨试验机在电子电器检测行业应用广泛，涉及面广，数量大。 线性耐磨试验机的作用在于模拟产品表面漆膜在日常使用过程中的接触、刮碰情况下，产品表面漆膜的耐磨可靠性中起着重要作用。线性耐磨试验机以华为、群光电子、欧珀、天祥检测、莱茵检测等众多电子产品企业和可靠性试验室中应用广泛。   1. **社会效益和推广应用前景**   随着线性耐磨试验需求的日益增加，市场上出现各类型的线性耐磨试验机，工作原理大同小异，但国家、本行业或其他行业均暂未有相关技术规范对线性耐磨试验机的计量校准，难以对该类仪器进行计量溯源，无法评估线性耐磨试验的准确性、可靠性，从而难以保证产品漆膜的质量，导致可能出现残次品测量失准，造成较大的风险与经济损失的风险。 本规范的制订能规范线性耐磨试验机计量校准，解决线性耐磨试验机无法溯源的问题。   1. **查新结果**   以“摩擦”、“磨擦”、“磨耗”、“耐磨”关键词查新，查阅到JJF（纺织）027-2010 《染色摩擦色牢度仪校准规范》、JJG(交通) 125-2015 《漆膜磨耗试验仪检定规程》、JJF (纺织) 036-2012 《织物平磨仪校准规范》、JJF（浙）1115—2015《旋转辊筒式(DIN)磨耗试验机校准规范》、JJF(浙)1070-2011《耐磨试验机校准规范》。以上5个规范在工作原理、测量方式、适用范围上，与线性耐磨试验机存在较大差异。 | | | | | |
| 范围和主要  计量特性 | | 1. **适用范围**   本规范适用于产品的耐磨性、耐刮擦性(单次或多次刮擦)和颜色的传递性(通常是耐磨擦脱色或耐磨擦牢度)等的线性耐磨试验机的校准。  **2．计量特性**  **2.1典型线性耐磨试验机**  2.1.1 摩擦头可移动式线性耐磨试验机(型号：Taber5750)  E:\电子行业规范申请\57503.jpg  图1  图1：Taber泰伯，型号5750，包含一个以线性运动往复运动的水平臂，可带动摩擦头移动，从而实现耐磨测试。    图2   |  |  | | --- | --- | | 技术参数 | 测量范围 | | 线性行程 | 摩擦行程长度范围 (0.2~4)in即(5.08~101.6)mm；1in=25.4mm换算的关系，计量特性、校准方法 | | 耐磨速度 | 磨擦速率从每分钟 2 次/min调整到 75 次/min | | 载荷砝码质量(含磨擦杆) | 测试系统的基本负载为 350 g(磨擦杆：摩擦头、测试杆)，配置三个 250 g的配重盘，可以将 10g至 250 g的可选配重盘添加到配重支架上，以将测试负载增加到大约 2100 克。 | | 摩擦头 | 摩擦头是 CS-10 和 H-18 Wearaser 磨料。摩擦头与铅笔橡皮擦的大小和形状一样，尺寸大小为6.35mm(1/4in) 和2.70mm(1/2in)。 |     图3   |  |  | | --- | --- | | 技术参数 | 公差 | | 耐磨速度 | ±1次/min | | 线性耐磨行程 | ±0.016in，即±0.41mm | | 磨擦杆质量 | ±0.1g | | 载荷砝码质量 | ±0.5g |   2.1.2 摩擦头固定式线性耐磨试验机(型号：Taber5900、迈克MK-9600)    图4  图2：Taber泰伯，型号5900，其磨擦头固定在支架上，通过磨擦头下的移动工作台实现耐磨测试，主要用于评估材料的耐磨，耐划擦以及其他的物理性能测试。    图5   |  |  | | --- | --- | | 技术参数 | 测量范围 | | 线性行程 | 摩擦行程长度范围 (6~155)mm，可调 | | 耐磨速度 | 磨擦速率从每分钟3次/min到 75 次/min，可调 | | 载荷砝码质量 | 测试载荷砝码重量(1~24）N，含有1N、2N、2.5N、5N、10N、24N，可自由搭配 | | 磨擦头 | 摩擦头是 CS-10 和 H-18 Wearaser 磨料。摩擦头与铅笔橡皮擦的大小和形状一样，尺寸大小为6.35mm(1/4in) 和2.70mm(1/2in)。 |   图3东莞迈克MK-9600，两磨擦头固定在支架上，通过摩擦头下的移动工作台实现双磨擦头的耐磨测试，主要用于评估材料的表面漆膜耐磨程度的物理性能测试。 F:\企业微信\WXWork\1688853493280894\Cache\Image\2022-11\企业微信截图_16696931144700.png 图6 2.2计量特性参考典型仪器技术特性GB/T5478 塑料 滚动磨损试验方法、ISO105-X12 纺织品色牢度试验X12部分：耐摩擦色牢度、ASTM-D3884 纺织织物耐磨性的标准试验方法（旋转平台，双头法）、ASTM D6279-03 高光泽涂层的摩擦磨损耐擦伤性的标准试验方法的相关要求，计量特性如下： 2.2.1线性磨擦行程  摩擦行程范围：(5~120)mm   |  |  | | --- | --- | | 测量范围 | 最大允许误差 | | (5 ~25) mm： | ± 0.1 mm； | | (25 ~120)mm： | ± 0.5% | | 注：以上技术指标仅供参考，应以仪器出厂指标为准。 | |   2.2.2线性磨擦速率  摩擦速率范围：(2～100)次/min   |  |  | | --- | --- | | 测量范围 | 最大允许误差 | | (2~60)次/min | ±1次/min | | (60~100) 次/min | ±2次/min | | 注：以上技术指标仅供参考，应以仪器出厂指标为准。 | |   2.2.3载荷砝码质量  载荷砝码范围：10g～5kg   |  |  | | --- | --- | | 测量范围 | 最大允许误差 | | (10~250)g | ±0.5g | | (250~5000)g | ± 0.1% | | 注：1、以上技术指标仅供参考，应以仪器出厂指标为准。  2、部分线性耐磨试验机的载荷砝码为力值砝码，可通过其质量和使用地的重力加速度转换为相应的重量。 | |   2.2.4磨擦杆质量  磨擦杆质量范围：50g～500g   |  |  | | --- | --- | | 测量范围 | 最大允许误差 | | (50~500)g | ±0.1g | | 注：以上技术指标仅供参考，应以仪器出厂指标为准。 | |   2.2.5摩擦头尺寸  摩擦头尺寸范围：(5～15)mm   |  |  | | --- | --- | | 测量范围 | 最大允许误差 | | (5～15)mm | ± 0.1 mm | | 注：以上技术指标仅供参考，应以仪器出厂指标为准。 | |   **3.主要测量标准的技术指标**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 校准项目 | 标准器和其他设备 | 测量范围 | 最大允许误差/准确度等级 | | 磨擦行程 | 数显卡尺(或其他能满足精度的设备) | (0~200)mm | ±(0.02~0.03)mm | | 磨擦速率 | 秒表  转速表 | (0~24)h  (20~30000)r/min | 日差：±0.5s/d  0.1级 | | 载荷砝码质量、磨擦杆质量 | 电子天平 | (0~6000)g | C:\Users\JLZX\AppData\Local\Temp\1669693677(1).jpg级 | | 摩擦头尺寸 | 数显卡尺 | (0~200)mm | ±(0.02~0.03)mm |   **4.简要描述主要计量项目的技术原理。**  4.1摩擦行程示值误差  标出摩擦头的始点标记线，开启线性耐磨试验机，试验机在位移最远处时停机，标出与始点标记线和摩擦头同一侧的终点标记线。使用数显卡尺对始点标记线和终点标记线的位移距离进行测量，重复上述步骤连3次，每次结果均应符合要求。取3次结果的实际平均值作为测量结果。相对示值误差按下式计算，取其绝对值最大的相对示值误差为测量结果。 *δ*=(*H-h*)/*h*×100% (1)式中：*δ*—线性耐磨试验机线性耐磨摩擦行程的相对示值误差：*H*—线性耐磨试验机设定摩擦行程，mm；*h*—线性耐磨试验机实际摩擦行程平均值，mm。4.2 磨擦速率 4.2.1秒表法校准磨擦速率  开启线性耐磨试验机，同时用秒表计时，测量线性耐磨试验机线性耐磨*n*次所需时间*t*(一般情况测试5min的耐磨次数*n*)，线性耐磨速率*v*可按以下公式计算： *v*=(*n*/*t*) ×60 (2)式中*v* — 线性耐磨速率，次/min；*n* — 线性耐磨次数；*t* — 线性耐磨所需时间，*s*。  取3次结果的实际平均值作为测量结果。线性耐磨速率*v*可按以下公式计算：  *Δv*=*v*0- (3)  式中：  ------试验频率示值误差，次/min  *v0*------试验频率标称值，次/min  ------三次测量结果平均值，次/min  4.2.2转速表法校准磨擦速率  在磨擦杆或水平臂、移动平台上贴上反光贴纸，水平放置转速表，使用转速表对准磨擦杆或水平臂、移动平台上的反光纸开启线性耐磨试验机，线性磨擦运动平稳后读取转速表示值。取3次结果的实际平均值作为测量结果。线性耐磨速率*v*可按以下公式计算：  *Δv*=*v*0- (4)  式中：  ------试验频率示值误差，次/min  *v*0------试验频率标称值，次/min  ------三次测量结果平均值，次/min  4.3 载荷砝码和磨擦杆质量  将载荷砝码或磨擦杆轻放于电子天平托盘上，静待电子天平示值稳定后读取电子天平示值，对同一载荷砝码重复称量3次，取3次结果的实际平均值作为测量结果。载荷砝码或磨擦杆质量示值误差按下式计算： *e*=(*m−*)/×100% (5)式中：*e*-----载荷砝码或磨擦杆质量的示值误差；*m*-----载荷砝码或磨擦杆质量的标称值；*-*---检定中标准装置3次示值的算术平均值。  注：部分线性耐磨试验机的载荷砝码为力值砝码，可通过其质量和使用地的重力加速度转换为相应的重量。4.4 摩擦头尺寸  使用数显卡尺对摩擦头直径进行直接测量，重复上述步骤连3次，取3次结果的实际平均值作为测量结果。相对示值误差按下式计算，取其绝对值最大的相对示值误差为测量结果。 *δ*=*d*− (6)式中：*δ*—摩擦头的示值误差，mm：*d*—摩擦头的标称值，mm；—摩擦头的实际平均值，mm。 | | | | | |
| 水平 | | □国际先进 █国内先进 | | | | | |
| 国内外情况  简要说明 | | 1. **与国内相关技术规范之间的关系**   查阅到JJF（纺织）027-2010 《染色摩擦色牢度仪校准规范》，JJG(交通) 125-2015 《漆膜磨耗试验仪检定规程》、JJF (纺织) 036-2012 《织物平磨仪校准规范》、JJF（浙）1115—2015《旋转辊筒式(DIN)磨耗试验机校准规范》、JJF(浙)1070-2011《耐磨试验机校准规范》。1.1 JJF（纺织）027-2010 染色摩擦色牢度仪校准规范主要被测对象是有色纺织品的染色摩擦色牢度仪，摩擦头与纺织品间的作用力为固定压力值9.0N，且不能调节。  C:\Users\JLZX\AppData\Local\Temp\企业微信截图_16691888207738.png57bf0b76N2bb82a82  图71.2 JJG(交通) 125-2015 漆膜磨耗试验仪检定规程主要对象漆膜磨耗试验仪是用旋转橡胶砂轮法测量漆膜耐磨性的专用仪器。漆膜磨耗试验仪只能在电子样品局部漆膜面上进行测试，无法扩大区域测试。13032549849_2002707022 d:\Users\JLZX\Desktop\39a5d3f69237133177ca5839e44c6dcd.jpeg  图8  1.3 JJF (纺织) 036-2012 《织物平磨仪校准规范》马丁代尔耐磨测试是指依据马丁代尔法的标准体系及其关系对纺织产品进行试验，并通过此试验来测试织物的耐磨特性，而耐磨性能是纺织产品质量的重要指标，它直接影响产品的耐用性和使用效果，耐磨是指织物间或与其他物质在反复摩擦的过程中，抵抗磨损的特性。而用于对织物耐磨测试的机台，即为马丁代尔耐磨测试仪。    图9  1.4 JJF（浙）1115—2015《旋转辊筒式(DIN)磨耗试验机校准规范》旋转辊筒式（DIN）磨耗试验机适用于测定硫化橡胶耐磨性能,它一般由辊筒、砂布、试样夹持装置、砝码、传动机构、控制系统、操纵箱等部件组成。  d:\Users\JLZX\Desktop\1.jpg  图10  1.5 JJF(浙)1070-2011《耐磨试验机校准规范》耐磨试验机是用于检验成鞋鞋底和成型底（片）耐磨性能的试验仪器。其原理是用旋转的钢磨轮在外底试样平整处进行一定时间磨耗后，测得试样磨痕长度用来表示试样的耐磨性能。  C:\Users\JLZX\AppData\Local\Temp\企业微信截图_16697008351136.png  图11  1.6线性耐磨试验机的水平臂或移动平台以往复线性运动，形成耐磨试验机摩擦头与试样发生相对移动，从而实现以往复线性运动的方式，测量产品漆膜耐磨性的专用仪器。  d:\Users\JLZX\Desktop\企业微信截图_16692514592580.png  图12  上述5个方法均不满足线性耐磨试验机载荷可调、速率可调、行程可调，且可进行大区域耐磨性测试的特点，不适用于线性耐磨试验机的漆面耐磨试验校准。  **有关知识产权和专利问题**  没有发现专利与知识产权登记情况。 | | | | | |
| 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2，3，8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。