陕西省地方计量技术规范

《弯折试验机校准规范》

编写说明

校准规范起草组

2021 年 8 月

《弯折试验机校准规范》编制说明

一、任务来源

2020 年 7 月，陕西省市场监督管理局下达“关于印发《2020 年度第二批陕西省地方计量技术规范制修订项目计划》的通知”（陕市监函【2020】771 号）文件，批准陕西省地方计量技术规范《弯折试验机计量校准规范》立项。该校准规范由西安计量技术研究院负责起草。

二、规范制订的必要性

试验机符合 UL817《电源线产品安全验证》等有关标准《软线组件和电源软线通用安全要求》的规定。适用于有关生产厂家和质检部门对电源线、DC 线、USB 线等进行弯曲试验。用于电线、电缆及各种产品在一定的速度、角度和重量、次数、有电负载等情况下来检测产品的耐折性，可广泛应用于线材的制造以及质量检验等，是线材检测的必备工具。

但目前国内对弯折试验机缺少相应的检定技术依据，仅是参考上述有关标准中的要求和方法，对弯折试验机开展检测工作。而该技术要求主要针对出厂要求，有一部分参数要求在平时检定工作中没有实际意义，检验方法的叙述不够清晰,不能切实有效的开展检定工作。因此制定弯折试验机的地方校准规范，可有效规范弯折试验机的校准工作，为线材质量的检定提供相应的技术保证。弯折试验机地方规程制定以后，将实现我省对弯折试验机的检测能力，解决弯折试验机的量值传递问题，为以后计量检定部门提供技术法规依据，对目前我省处于计量失控状态的弯折试验机进行有效的计量监督，以切实保障企业、科研单位计量器具的准确可靠。

弯折试验机的生产和使用经历了长期发展，其示值的准确性以及相应功能的符合程度对其作为计量器具的使用会产生重大影响。目前国家尚无弯折试验机校准规范，致使不同的机构、单位对弯折试验机校准依据、校准方法等存在着不同差异。为了更好地指导陕西省内弯折试验机计量行业的技术能力提升和质量水平提高，同时也为了进一步规范省内弯折试验机校准市场，满足依法管理计量器具的要求，保障陕西省计量单位制的统一和量值的准确可靠，因此制定弯折试验机校准规范非常必需，能有效地解决弯折试验机无校准依据的技术难题，为市场监督部门、认可校准机构和弯折试验机生产单位、使用单位实施计量管理提供技术支撑。

基于以上考虑，编写 JJF（陕）XXX-2021《弯折试验机校准规范》非常必要。

三、规范起草过程

1. 2020 年 10 月组成规范起草组，并召开了首次起草组会议，就规范包含的内容、主要技术指标等问题进行了讨论，确定规范起草的主导思想和起草原则，对起草组人员的工作进行了分配。

2. 2020 年 11 月至 2020 年 12 月，对制定规范的技术指标及拟使用的方法进行现场验证。到陕西省内弯折试验机使用单位进行测试试验，选取有代表性的弯折试验机品牌，分类型进行测试试验，收集试验数据及相关技术材料，

3. 2021 年 1 月至 2 月，规范起草组参考相关规程规范，以及国家、行业标准，利用我院积累的弯折试验机校准数据和经验，确定规范中的重要技术条款，最终形成了弯折试验机校准规范初稿，同时撰写了校准规范编写说明、试验报告、误差分析及不确定度评定等有关内容。

4. 2021 年 3 月至 4 月，规范起草组赴西安市产品质量监督检验院调研，与行业内专家进行技术论证，并进行现场实验，收集了大量实验数据，对弯折试验机初稿进行了小范围的调整，修改了规范相应条款的实验内容及技术要求，形成校准规范征求意见稿。

5. 2021 年 5 月，以电子邮件形式发出征求意见稿，向相关技术专家及生产、使用单位广泛征求意见并组织讨论。

6. 2021 年 5 月 20 日至 8 月 1 日，规程起草小组根据征求意见稿内容进行讨论，形成报审稿。

7. 2021 年 8 月 10 日，省局组织专家组对规程进行了现场审核，提出了 10 条修改意见。

8. 2021 年 8 月 10 日至 8 月 22 日，规程起草小组根据专家的审定意见对规程进行了修改，修改后将报批稿提交给评审组长。

四、规范制订的主要技术依据

JJF 1001-2011 通用计量术语及定义

JJF 1059.1-2012 测量不确定度评定与表示

JJF 1071-2010 国家计量校准规范编写规则

GB/T 238-2013《金属材料 线材反复弯曲试验方法》

JB/T 9371-2013《弯折试验机 技术条件》

五、规范制定的原则

根据弯折试验机的特点、用途和校准的目的所制定的地方校准规范，应尽量做到：

1. 结合国内现状，参考转速、长度专业相关计量检定规程、规范以及质检行业国标、试验方法等；

2. 体现目前技术的先进性；

3. 实际工作中的可操作性和可行性。

4. 适用范围应按照校准实际需要规定，力求完整。例如对弯折试验机的生产、使用部门也有一定的指导作用。

六、规范的适用范围

本规范适用于弯折试验机的校准。

七、规范的术语和计量单位

引用了 JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》、GB/T 238-2013《金属材料 线材反复弯曲试验方法》、JB/T 9371-2013《弯折试验机 技术条件》等规程规范国标的相关内容，给出了《弯折试验机校准规范》的规范术语和计量单位。

（1）弯折速率 bending rate

弯折试验机每分钟完成的弯折次数，由“次/ min 进行表示。

八、规范的计量特性

本规范是针对弯折试验机的校准制定的计量技术规范。本规范的编写是以JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》、JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》、GB/T 238-2013《金属材料 线材反复弯曲试验方法》、JB/T 9371-2013《弯折试验机 技术条件》为基础和依据新制定的计量技术规范。所以本规范依据质检行业标准并结合我国实际情况规定了弯折试验机的计量特性，给出了弯折试验机校准的基本参数的要求。

（1）弯折速率

弯折速率最大允许误差±1次/分钟。

（2）弯折角度

弯折角度最大允许误差±3°，工作时左右摆动角度：≤90°。

（3）弯折次数

最大允许误差：±1次，测量范围：（1～5000）次。

注：以上计量特性不用于合格性判别，仅供参考。

九、规范的技术内容

1.《弯折试验机校准规范》按照 JJF1071-2010《国家计量校准规范编写规则》要求编写，技术要求包括结构要求和计量性能要求。

2. 校准环境温度10℃～35℃范围内，相对湿度不大于 80%。

3 .测量标准及其他设备

（1）转速表

最大允许误差：±0.1%

（2） 数显倾角仪

最大允许误差：±1°，测量范围：（0～360）°

注：允许使用满足要求的其他测量标准器具。

4．根据技术要求及计量特性确定校准方法和校准项目。

校准方法的确定参考质检行业标准 GB/T 238-2013《金属材料 线材反复弯曲试验方法》、JB/T 9371-2013《弯折试验机 技术条件》等规程规范国标的相关内容，同时部分内容也依据了弯折试验机生产厂家出厂检验有关检验方法的要求。

5. 误差的计算

（1） 弯折速率

校准点的选择，对于弯折速率可调的试验机，在弯折速率范围内均匀选取 3 个校准点，亦可根据用户的要求增加校准点。对于弯折速率不可调的试验机，根据试验机的标称弯折速率进行校准。

校准时，在试验机的弯折单元上贴紧反光条，设定好需要校准的弯折速率，将转速表设定为转速测量。将转速表的测量端对准反光条，待试验机运行稳定后，在转速表上读取第 1 次测量结果，间隔一定的时间后读取第 2 次和第 3 次测量结果，取三次测量结果的算术平均值作为弯折试验机的弯折速率。然后根据校准点的选择，设置其余的校准点，并重复上述步骤。弯折速率示值误差见公式（1）。

$$\Delta n = n_0 - \overline{n} \qquad (1)$$

式中：

Δn——弯折速率示值误差，次/min；

n_0——试验机标称的弯折速率，次/min；

$\overline{n}$——转速表 3 次测量结果的算术平均值，次/min；。

（2）弯折角度

校准点的选择，试验机的弯折角度一般选择 30°、60°、90° 三个点进行校准，亦可根据用户的要求增加校准点。

校准时，在试验机弯折单元上安装数显倾角仪，调节弯折试验机的弯折角度，开启试验机，在数显倾角仪上读取相应的角度值，每个角度重复测量 3 次，取 3 次测量结果的算术平均值作为最终结果。 弯折角度示值误差见公式（2）。

$$\Delta \theta = \theta_0 - \overline{\theta} \qquad (2)$$

式中：

$\Delta\theta$——弯折角度示值误差；

θ_0——试验机标称的弯折角度；

$\bar{\theta}$——数显倾角仪 3 次测量结果的算术平均值。

（3）弯折次数

校准点的选择，弯折试验机的弯折次数一般选择 100 次、1000 次、2000 次三个点进行校准，亦可根据用户的要求选择校准点。

校准时，在试验机的弯折单元上贴紧反光条，设定好需要校准的弯折次数，将转速表设定为计数测量。将转速表的测量端对准反光条，待弯折试验结束后，在转速表上读取弯折次数实际值，弯折次数重复测量三次，取三次测量值的算术平均值作为最终结果。弯折次数示值误差见公式（3）

$$\Delta x = x_0 - \bar{x} \qquad (3)$$

式中：

Δx——弯折次数示值误差；

x_0——弯折试验机标称的弯折次数；

$\bar{x}$——转速表计数器 3 次测量结果的算术平均值。

6. 根据JJF1139-2005《计量器具检定周期确定原则和方法》本规范推荐复校时间间隔为1年。但由于弯折试验机复校时间间隔的长短是由仪器的使用情况、使用者、仪器本身质量等诸因素所决定的，因此，送校单位可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔。

7. 根据 JJF1071-2010《国家计量校准规程编写规则》的要求，在附录中对校准证书、校准记录的书写、内容排序做出了推荐性的格式。根据 JJF1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》给出了弯折试验机弯折速率和弯折角度的测量结果不确定度评定报告。