

附件 3:

电子行业计量技术规范项目建议书

建议项目名称	电池针刺试验机校准规范		
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"/> 校准规范	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	中国电子技术标准化研究院		
联系人	王文娟	联系电话	010-64102261
任务年限	2 年	申请经费	2 万元
参加单位	/		
目的、意义和必要性	<p><b>1. 目的</b></p> <p>电池针刺试验机是用于锂电池、蓄电池、动力电池、电动车电池等各种消费类、储能类电池安全检测的，用来模拟在运输、使用、存储及处理家庭废物时，电池遭受尖锐物贯穿时引起正负极短路的情形。通过模拟试验来观察电池的状态变化，考察电池的承受能力，以确定电池是否符合相关标准的要求。</p> <p>通常，各类电池安全检测的标准，要求以电池不爆炸、不起火为合格。当然，针刺试验是考察电池安全性能众多试验当中的一项重要试验，那么，这项试验如何保证试验数据准确、可靠呢？这就取决于试验设备——电池针刺试验机的测量能力以及量值是否准确。</p> <p>为了保证电池针刺试验机的试验数据能够保持统一、准确、可靠，本项目拟通过研究电池针刺试验机相关参数</p>		

的校准问题并编制校准规范，补充电池针刺试验机校准规范的空白，完善电池针刺试验机性能参数的校准手段，解决电池针刺试验机量值溯源问题，为电池安全检测工作提供有力保障。

**2. 意义**

随着电池在各个行业用量的增长，电池的安全性能也日益突出，不仅要求电池具有优异的充、放电性能，还要求具有更高的安全性能。

本规范的编制，能够进一步规范、统一电池针刺试验机的校准工作，为其首次校准、后续校准和使用中检验提供校准依据、为电池性能安全检测工作提供支持、为节能与新能源汽车等重点应用领域的质量提供保障。

**3. 必要性**

随着新能源科技的不断发展，电池已广泛应用在国民生活的方方面面，数码设备、智能设备、智能玩具、储能设备、电动自行车、新能源汽车等各个领域，小到儿童电子玩具中的纽扣电池，大到家家户户用以代步的新能源汽车，我们的生活随处可见电池的身影。电池污染是大家早有的共识，但殊不知，电池安全是隐藏在我们身边的又一颗定时炸弹，我们永远不知道它什么时候会发生危险，发生了危险的程度又有多重。

近年来，由于电池安全导致的惨痛教训屡有发生，因此，随着人们的安全意识不断增强，除电池续航时间外，电池安全可靠已成为用户、厂家、乃至全社会共同关注的核心问题。为了加强监管和风险防范，近年来国家出台和制修订了多项有关电池安全的标准和监管要求，以便提前消除电池的安全隐患，其中，对电池进行性能检测就成为

	<p>了预判电池安全使用的关键依据。</p> <p>针刺试验是电池安全性检测试验当中的一项重要内容，通过模拟电池使用过程中由于尖锐器物贯穿而导致短路的状态，来考察其安全性能。</p> <p>而电池针刺试验机的性能及准确程度，直接影响到被测电池的性能评价、参数质量、实验研究、生产检测乃至用户利益。而目前没有用于校准电池针刺试验机的统一的规程规范，因此，为了确保电池针刺试验机量值的统一、准确和可靠，为电池安全检测保驾护航，为我国新能源汽车等重要领域助力，对电池针刺试验机进行校准、开展量值溯源工作是迫在眉睫的，因此，制定电池针刺试验机校准规范势在必行。</p> <p><b>4. 先进性和亮点、社会效益和推广应用前景</b></p> <p>先进性为：通过研究电池针刺试验机钢针直径、针刺压力、针刺行程、针刺速度等参数的校准方法，解决目前无统一校准规范现状，为其量值溯源提供依据，为电池针刺试验机的量值统一可靠提供保障。</p> <p><b>5. 查新结果</b></p> <p>目前国家及行业均不具备该类设备校准规范。</p>
产业链应用	<p><b>1.重点产业链方向</b></p> <p>为我国新能源汽车等重要领域助力，为电池安全检测保驾护航。</p> <p><b>2.对本行业重点产业链的支撑作用</b></p> <p>随着新能源汽车领域的飞速发展，电池续航及电池安全性能越来越成为人们评价新能源汽车品质的关键点。而对电池进行性能检测就成为了预判电池安全使用的关键依据。那么，电池针刺试验是电池安全性检测试验当中的</p>

	<p>一项重要内容，通过模拟电池使用过程中由于尖锐器物贯穿而导致短路的状态，来考察其安全性能。而电池针刺试验机的性能及准确程度，直接影响到被测电池的性能评价、参数质量、实验研究、生产检测乃至用户利益。</p> <p>因此，为了确保电池针刺试验机量值的统一、准确和可靠，本项目拟通过研究电池针刺试验机相关参数的校准问题并编制校准规范，解决目前无统一校准规范现状，为其量值溯源提供依据，为电池针刺试验机的量值统一可靠提供保障，为电池安全检测工作提供有力支撑。</p>
范围和主要 计量特性	<p><b>1. 计量技术规范的适用范围</b></p> <p>本规范适用于新制造、使用中及修理后的电池针刺试验机的首次校准、后续校准和使用中校准。</p> <p><b>2. 计量特性</b></p> <p>典型被校设备为东莞市高鑫检测设备有限公司的 GX-5068-C 电池针刺试验机、广东贝尔试验设备有限公司的 BE-8110 电池针刺试验机、东莞市捷东试验设备有限公司的圆柱 18650 电池针刺试验机等。</p> <p><b>2.1 典型设备及指标介绍：</b></p> <p><b>(1) GX-5068-C 电池针刺试验机简介：</b></p> <div data-bbox="670 1456 1165 1904" data-label="Image"></div> <p>图 1 GX-5068-C 电池针刺试验机</p>

钢针可选直径：2mm、3mm、4mm、5mm、6mm、7mm；

最大行程：200mm；

测试速度：（0~40）mm/s 可调；

针刺保持时间：（0~9999）s 内可任意设定调节。

（2）BE-8110 电池针刺试验机简介：



图 2 BE-8110 电池针刺试验机

钢针可选直径：3mm、5mm；

试验速度：（10~80）mm/s 可调；

温度采集：K 型热电偶（-200~1350）℃、T 型热电偶（-200~400）℃，分辨力：0.1℃；

测量电压范围：（0~20）V，分辨率：1mV。

（3）圆柱 18650 电池针刺试验机简介：



图 3 圆柱 18650 电池针刺试验机

钢针可选直径：3mm、5mm；

针刺行程：200mm 或 300mm；

试验速度：（10~40）mm/s 可调；

温度采集：K 型热电偶（-200~1350）℃、T 型热电偶（-200~400）℃，分辨力：0.1℃；

测量电压范围：（0~20）V，分辨力：1mV。

## 2.2 标准要求：

**（1）GB 38031-2020《电动汽车用动力蓄电池安全要求》规定：**

C.5.3.3 推荐的针刺发热失控方法如下：

b) 刺针直径：3mm~8mm；

c) 针尖形状：圆锥形，角度为 20° ~60° ；

d) 针刺速度：0.1mm/s~10mm/s；

C.5.3.4 推荐的加热触发热失控方法：当发生热失控或者 C5.3.5 定义的监测点温度达到 300℃时，停止触发。

C5.3.5 推荐的监控点布置方案如下：

a) 监测电压或温度，应使用原始的电路或追加新增的测试用电路。监测温度定义为温度 A。温度数据的采样

	<p>间隔应小于 1s，准确度要求为<math>\pm 2^{\circ}\text{C}</math>。</p> <p>C5.3.6 推荐的热失控触发判定条件：</p> <p>a) 触发对象产生电压降，且下降值超过初始电压的 25%；</p> <p>(2) <b>GJB 4477-2002《锂离子蓄电池组通用规范》</b>规定：</p> <p>4.7.14.4 针刺试验：将重满电的单体锂离子蓄电池固定于夹具上，用直径为 3mm 的钢针，沿径向强力刺穿，结果应不起火不爆炸。</p> <p>(3) <b>QC/T 744-2006《电动汽车用金属氢化物镍蓄电池》</b>规定：</p> <p>6.2.10.6 针刺：b) 用 3mm~8mm 的耐高温钢针，以 10mm/s~40mm/s 的速度，从垂直于蓄电池极板的方向贯穿。</p> <p>(4) <b>MT/T 1051-2007《矿灯用锂离子蓄电池》</b>规定：</p> <p>5.6.7 针刺：试验应在<math>(20\pm 5)^{\circ}\text{C}</math>的环境温度下进行，将接有热电偶的电池置于通风棚中，用直径 3mm 的无锈钢针以 20mm/s~40mm/s 的速度刺穿电池最大表面的中心位置，并保持 1min。</p> <p>2.3 计量特性</p> <p>(1) 钢针直径</p> <p>范围：(2~20) mm；</p> <p>最大允许误差：<math>\pm 0.05\text{mm}</math>。</p> <p>(2) 针刺行程</p> <p>范围：(1~1000) mm；</p> <p>最大允许误差：<math>\pm 5\%</math> 。</p> <p>(3) 时间</p>
--	--

	<p>范围：（60~3600）s；</p> <p>最大允许误差：±1s。</p> <p>由于试验过程中试验机对保持时间进行计时，可查询到的规范的保持时间为 1min，因此测量时间从 1min 开始即可。</p> <p>（4）钢针角度</p> <p>范围：（20~60）°；</p> <p>最大允许误差：±0.5°。</p> <p>（5）电压</p> <p>范围：（0.1~100）V；</p> <p>最大允许误差：±1%。</p> <p>（6）温度</p> <p>范围：（20~300）℃；</p> <p>最大允许误差：±2℃。</p> <p>标准规定在室温环境下进行试验，试验施加条件在监测点温度达到 300℃时停止，不发生标准规定的不起火不爆炸则为合格，如若起火，温度就会远超 300℃，但电池已经不合格，不在标准正常试验范围内，故计量温度监测点由室温至 300℃。</p> <p><b>3. 主要测量标准的技术指标</b></p> <p>（1）卡尺</p> <p>测量范围：（1~300）mm；</p> <p>最大允许误差：±0.01mm。</p> <p>（2）钢直尺</p> <p>测量范围：（1~3000）mm；</p> <p>最大允许误差：±1%。</p> <p>（3）秒表</p>
--	---



	<p>测量范围：（1~3600）s；</p> <p>最大允许误差：±0.1s。</p> <p>（4）角度尺</p> <p>范围：（0~320）°；</p> <p>最大允许误差：±2'。</p> <p>（5）多功能校准源</p> <p>测量范围：（0.1~1000）V；</p> <p>最大允许误差：±0.04%。</p> <p>（6）高精度恒温槽</p> <p>范围：（10~300）℃；</p> <p>最大允许误差：±0.05℃/10min。</p> <p>（7）标准水银温度计</p> <p>范围：（10~300）℃；</p> <p>准确度等级：二等</p> <p><b>4. 简要描述计量项目的技术原理</b></p> <p>（1）钢针直径</p> <p>用符合技术要求的卡尺，垂直于被测钢针，滑动卡尺的滑动脚，使卡尺夹紧被测钢针，但注意力度不要过大以免损伤被测件，读取卡尺示值。在钢针上至少取 3 个点，进行直径测量，测量值的平均值即为钢针直径。</p> <p>（2）针刺行程</p> <p>根据行程范围大小，选择符合技术要求的钢直尺，垂直于针刺试验机内部位移横梁摆放，测量横梁与底面载物台间距离，设置针刺行程，移动一段距离后再次测量横梁与底面载物台间距离，二者之差即为本次针刺行程位移量。选择试验机行程范围内至少 3 个点，校准针刺行程。</p> <p>（3）时间</p>
--	---

用符合技术要求的秒表，在针刺行程位移测量过程中测量该段行程所用时间，记录秒表时间即为针刺试验机时间测量装置的校准值。

#### （4）钢针角度

选择符合技术要求的角度尺，将钢针放在角度尺的基尺和直尺的测量面之间，调整主尺，使测量面与被测钢针贴合紧密，此时角度尺读数为钢针的角度测量值。

#### （5）电压

用符合技术要求的多功能校准源，测量电压值。将针刺试验机的电压测量装置接线与多功能校准源相应接口相连接，在试验机电压测量范围内至少取 3 个点进行校准，多功能校准源输出电压，使试验机的电压测量装置显示需校准的点，读取多功能校准源的读数，即为被测试验机电压测量装置的电压校准值。

#### （6）温度

用符合技术要求的标准水银温度计配合高精度恒温槽，测量电池针刺试验机的温度测量装置。

将温度测量装置的温度传感器放置于合适直径的玻璃试管中，用棉花塞紧管口。将装入传感器的玻璃试管插入恒温槽的介质中，插入深度不少于 300mm。将恒温槽的温度恒定在被校准点温度上，温度偏离校准点不能超过 $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ （以标准水银温度计示值为准），稳定 20min 后，分别读取标准水银温度计和电池针刺试验机的温度测量装置的示值。校准点的示值误差为电池针刺试验机的温度测量装置的示值与标准水银温度计在校准点的修正值之差。校准点应均匀覆盖使用的测量范围的整度点上，高中低至少取 5 个测量点。

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>目前，可查阅到 JJF(电子)0018-2018《锂离子电池试验机校准规范》，该规范只规定了钢针直径、针刺行程、针刺速率三个参数。</p> <p>对于电池，除了锂离子电池外还有其他类型的电池。GB 38031-2020《电动汽车用动力蓄电池安全要求》等各类电池安全试验标准对电池的针刺试验有多项指标的要求，除了规定钢针直径、行程等要求外，还规定了钢针的角度、针刺保持时间、电压以及温度等量值。</p> <p>针对开展各类电池针刺试验的针刺试验机，国内未见到满足计量要求的规程规范。</p> <p>因此，有必要开展电池针刺试验机的校准规范制定工作。</p> <p>本规范没有发现知识产权或涉及专利的情况。</p>			
推荐意见		<p>电池针刺试验机用于锂电池、蓄电池、动力电池等各种消费类、储能类电池的安全检测，在节能与新能源汽车等重点领域应用广泛，但目前国家及行业没有相应的计量技术规范，不能满足计量需求，因此有必要编制本规范。建议书给出的计量特性和技术方案基本合理，可满足电池针刺试验机校准规范的校准需求，建议立项。</p>			
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 2，3，10 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。