

附件 3:

建材行业计量技术规范项目建议书

建议项目名称	光热、光电器件冰雹冲击试验机校准规范		
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 checked="" type="checkbox"/> 重点 <input type="checkbox"/> 基础
主要起草单位	国检测试控股集团计量检测有限公司		
联系人	程晓苏	联系电话	18155162627
任务年限	2 年	申请经费	10 万
参加单位	/		
目的、意义和必要性	<p>1、目的、意义和必要性</p> <p>光热、光电器件（组件）用冰雹冲击试验机（以下简称冰雹冲击试验机）是用于检测光伏组件、光热发电玻璃发射镜、太阳能集热器等产品经受冰雹冲击能力的仪器，其主要由冰雹发射系统、光电测速系统、冰雹导轨、试样固定支架等组成。按发射角度分类可分为垂直发射、水平发射和其他角度发射等不同型式，通过模拟自然环境中的冰雹冲击，以评估光热、光电器件的抗冲击程度和耐受能力。</p> <p>光伏组件作为一款需要服役 20 年甚至 30 年的产品，其必须具备一定抵御极端气候下的各种应力的能力。冰雹天气作为自然灾害的一种，其发生频率往往更高，多数集中在春夏季节。欧洲、中国和美国是冰雹灾害频繁发生的区域，一旦光伏组件的抗冰雹冲击能力不达标将会产生严重的经济损失和安全隐患。</p> <p>目前冰雹试验机在光伏太阳能发电和聚光太阳能发电领域应用广泛，其性能的好坏直接关系到光热、光电器件的使用寿命，如果不能对其计量特性和校准方法进行规范，将是对各方不负责任，也失去了检定或校准的意义。因此有必要进行立项，制定出符合标准要求，在界定范围内相对完整的行业计量技术规范。</p> <p>2、查新结果</p> <p>国内现有地方计量技术规范 JJF(津)102-2023《冰雹试验机校准规范》和 JJF(闽)1104-2020《冰雹试验机校准规范》，以上校准规范不能满足冰雹冲击试验机的校准要求，具体表现为：</p>		

	<p>1.地方校准规范引用文件不全，导致计量特性与标准不一致 两地方校准规范引用文件缺少 GB/T 4271-2021/ ISO 9806: 2017、GB/T 0858-2021/IEC TS 62862-3-3:2020，从而导致没有覆盖标准在应有的计量特性,不能满足我国及国际上光伏组件、太阳能集热器、光热发电玻璃反射镜检测标准中对冰雹冲击试验机的溯源要求。</p> <p>2.偏差与误差概念错误 根据 JJF1001，示值误差定义“测量仪器示值与对应输入量的参考量值之差”。</p> <p>示值误差是对真值而言的。由于真值是不能确定的，实际上使用的是约定真值或实际值。两地方校准规范错误使用偏差来描述冰球直径或质量的示值误差。对于冰球直径或冰球质量的示值误差应为“示值误差=冰球直径标称值-冰球直径测量值”。</p> <p>3.速度参数计算公式错误，导致计算结果误差大；且公式不成立，在冰球冲击过程中，加速度 $a \neq g$</p> <p>目前国内冰雹冲击试验机冰球发射装置采用压缩空气为动力源，通过调节压缩空气压力来调节冲击速度，冲击速度通过安装于发射管内的电子测速元件来检测，两位置传感器距离一般为100mm。</p> <p>冰球从发射装置发射进入发射管，在空气动力源的作用下，会获得一个初始速度和加速度 a_1，对于垂直向下方向发射的冰球，在重力的作用下，有另外一个加速度 g，由于实验是在室内进行，不考虑风阻影响；冰球在高速运动过程，会受到空气阻力的影响，存在加速度 a_2，故对于垂直向下方向发射的冰球，其加速度 $a = a_1 + g + a_2$。</p> <p>4.仅针对垂直方向发射，未考虑水平方向和其他角度发射，与 IEC 61215-2:2021 标准不符</p> <p>IEC 61215-2: 2021 等标准中明确提到“冰雹从发射器到组件的路径可以是水平、竖直或其他角度”；且对于柔性组件，在进行冰雹冲击试验时，需配备水平发射的冰雹冲击试验机。</p> <p>两地方校准规范对于冲击速度的校准方法仅适用于垂直发射的冰雹冲击试验机，不能满足水平发射或其他角度发射的冰雹冲击试验机的校准要求。</p> <p>5.速度参数校准方法仅限于示波器间接测量法，思路局限，校准方法单一</p> <p>两地方校准规范对于冰雹速度参数校准方法为采用示波器测量时间，卡尺测量两位置传感间距，通过间接方法计算出冰雹速度，规范编制中未对采用最新测量技术留取空间。现国内已研制出能够直接测量冰雹冲击速度的速度检定仪，其采用光电测速原理，可以直接准确测量冰雹冲击速度。经过试验验证，直接测量法与间接测</p>
--	---

	<p>量法所得结果一致性高，且测量数据更准确。</p> <p>6.测量不确定度评定错误，在测量数据未经修正的情况下，未正确引用标准器溯源证书给出的不确定度作为本次测量标准器的引入的不确定度分量。</p> <p>两地方校准规范附录 A 冰雹冲击试验机冰球直径偏差测量结果不确定度评定示例，在评定标准器卡尺在测量中引入的不确定度分量时，并未对测量结果进行修正，直接使用卡尺溯源证书给出的 $U=0.01\text{mm}$ ($k=2$) 来表述标准器的计量特性。</p>
产业链应用	<p>1.重点产业链方向</p> <p>随着全球对可再生能源的需求日益增加，太阳能作为一种清洁、可持续的能源正逐渐崭露头角。随着技术的不断创新和突破，太阳能集热、太阳能光伏发电、聚光太阳能发电等行业迎来高速发展，太阳能集热器、光伏组件、光电玻璃反射镜等器件的应用范围也越来越广。这些利用太阳能转化成社会所需要能源的器件均需在户外进行使用，由于使用环境的差异，可能会受到各种自然灾害的影响。</p> <p>自 2001 年，国家推出“光明工程计划”至今，国内光伏企业已经占据了全球市场的重要地位，中国是全球光伏新装机容量最大的国家，光伏发电量在全球范围内位居前列。在国内市场方面，光伏发电已经成为了继水电和火电之后的第三大电力源。自 2020 年 7 月，七部委发布了绿色建筑创建行动方案，各地也在不断出台相关的政策和要求，光伏发电开始从地面集中式光伏电站走向光电建筑（BIPV），光伏组件的应用范围越来越广。</p> <p>随着全球绿色低碳发展的趋势，太阳能光伏和新型储能等产业持续布局，目前国内光伏行业成集群成势，主要分布在江苏、青海、浙江、山东、安徽等地。光伏产业链上游环节主要包括金属硅、多晶硅等原材料的生产以及 PET 基膜、氟膜等辅助材料的制备；中游则涵盖了电池片、层压片、组件的生产以及逆变器、汇流箱等电站配套设备的制造；下游环节则包括光伏电站的建设与运营、光伏建筑一体化、光伏制氢等应用领域。这些环节直接面向终端市场和消费者，是光伏产业链进行价值转化和推广应用的关键部分。</p> <p>冰雹冲击试验机是专门用于对光热、光电器件进行冰球冲击试验，以验证光热、光电器件的抗冰雹冲击能力。在光热、光电器件生产企业及质量监督机构中都是必备设备，在产业链中下游应用广泛。企业生产过程、设备监督检验过程中均需对产品的抗冰雹冲击能力进行检测，均需配备冰雹冲击试验机。一旦光伏组件的抗冰雹冲击能力不达标将会产生严重的经济损失和安全隐患。冰雹冲击试验机作为检测其抗冲击性能的主要设备，必须定期对其进行计量。</p> <p>2.对本行业重点产业链的支撑作用</p> <p>1) 确保光伏组件抗冲击性数据准确可靠，保障产品使用寿命</p> <p>光伏组件、太阳能集热器等光热、光电器件主要用于将太阳能转化成社会所需能源。作为需在室外安装的设备，器件本身需具备一定的物理强度，以抵抗来自自然环境的考验。冰雹天气是一种特</p>

	<p>别需要考虑的因素，一旦光热、光电器件抗冰雹冲击能力不达标，会造成严重经济损失和安全隐患。制定该校准规范，确保冰雹冲击性能检测结果准确可靠，降低风险隐患，保障产品使用寿命。</p> <p>2) 为产品质量提供计量保障</p> <p>目前国内光热、光电器件生产厂家、质量监督检验机构均配备该仪器用于产品出厂检测和质量监督检测。制定该校准规范为产品检测提供设备基础，减少不合规产品流入市场，为产品质量提供计量保障。</p> <p>3) 填补领域空白，使冰雹冲击试验机校准有据可依</p> <p>国内现行使用的校准规范不能满足冰雹冲击试验机的校准需求，使用不科学、不合理的校准方法是对各方的不负责。</p> <p>本规范梳理了关键计量特性，并根据计量特性制定出科学有效的校准方法，确保冰雹冲击试验机性能可靠。</p>																
范围和主要 计量特性	<p>1.适用范围</p> <p>本规范适用于光热、光电器件冰雹冲击试验机（以下简称冰雹冲击试验机）的校准。</p> <p>2.计量性能要求</p> <p>2.1 冰雹直径误差</p> <p>冰雹直径最大允许误差±5%。</p> <p>2.2 冰雹质量误差</p> <p>冰雹质量最大允许误差±5%。</p> <p>2.3 冰雹存储容器温度误差</p> <p>冰雹存储容器的温度最大允许误差±2℃。</p> <p>2.4 冰雹冲击速度误差</p> <p>冰雹冲击速度最大允许误差±5%。</p>																
水平	<div><input type="checkbox"/>国际先进</div> <div><input checked="" type="checkbox"/>国内先进</div>																
国内外情况 简要说明	<p>1. 与国内相关技术规范之间的关系；</p> <p>目前国际及国内采用冰雹冲击试验机的标准见表 1：</p> <p>表 1 关于冰雹冲击试验机的国际标准和国家标准</p> <table><tr><td>序 号</td><td>标准号</td><td>标准名称</td><td>标准类型</td></tr><tr><td>1</td><td>IEC61215:2021</td><td>地面用光伏组件-设计鉴定和定型 -第 2 部分：测试程序</td><td>国际标准</td></tr><tr><td>2</td><td>ISO 9806:2017</td><td>太阳能 太阳能集热器 测试方法</td><td>国际标准</td></tr><tr><td>3</td><td>IEC TS 62862-3-3:2020</td><td>太阳能光热发电站集热管通用要 求与测试方法</td><td>国际标准</td></tr></table>	序 号	标准号	标准名称	标准类型	1	IEC61215:2021	地面用光伏组件-设计鉴定和定型 -第 2 部分：测试程序	国际标准	2	ISO 9806:2017	太阳能 太阳能集热器 测试方法	国际标准	3	IEC TS 62862-3-3:2020	太阳能光热发电站集热管通用要 求与测试方法	国际标准
序 号	标准号	标准名称	标准类型														
1	IEC61215:2021	地面用光伏组件-设计鉴定和定型 -第 2 部分：测试程序	国际标准														
2	ISO 9806:2017	太阳能 太阳能集热器 测试方法	国际标准														
3	IEC TS 62862-3-3:2020	太阳能光热发电站集热管通用要 求与测试方法	国际标准														

	4	GBT 9535-1998	地面用晶体硅光伏组件 设计鉴定和定型	国家标准
	5	GBT 18911-2002	地面用薄膜光伏组件 设计鉴定和定型	国家标准
	6	GBT 40858-2021	太阳能光热发电站集热管通用要求与测试方法	国家标准
	7	GBT 33235-2016	光热发电玻璃反射镜抗冰雹冲击试验方法	国家标准
	8	GBT 29551-2023	建筑用太阳能光伏夹层玻璃	国家标准
	9	GBT 4271-2021	太阳能集热器性能试验方法	国家标准
国家标准与国际标准的关系见表 2。				
表 2 国家标准与国际标准的关系				
国家标准号		国家标准与国际标准关系		国际标准号
GBT 9535-1998		等效采用（eqv）		IEC61215：1993
GBT 18911-2002		等同采用（IDT）		IEC61646：1996
GBT 40858-2021		等同采用（IDT）		IEC TS 62862-3-3:2020
GBT 33235-2016		国际标准作为规范性引用文件		IEC61215：2005
GBT 29551-2023		国际标准作为规范性引用文件		IEC61215：2021
GBT 4271-2021		国际标准作为规范性引用文件		ISO 9806:2017
<p>2016 年国际电工委员会将 IEC61215:2005 和 IEC61646:2008 两个标准糅合在一起，变成 IEC61215 系列标准，采用一个总的测试要求（IEC61215-1）和一个总的测试程序（IEC61215-2）。自 2016 年后就没有 IEC61646 标准。目前 IEC61215-2 最新版本为 IEC61215-2:2021。</p> <p>以上标准归纳：</p> <p>GB/T 9535-1998、GB/T 18911-2002、GB/T 33235-2016、GB/T 29551-2023 以上国家标准均应等同采用现行的国际标准 IEC61215-2:2021，只是有些国家标准没有按照 IEC61215-2:2021 进行修订而已。</p> <p>GB/T 40858-2021 等同采用 IEC TS 62862-3-3:2020。</p> <p>GBT 4271-2021 在编制中引用 ISO 9806:2017。</p>				

	2. 指出是否发现有知识产权的问题，或涉及专利的情况； 本规范不涉及知识产权或专利问题。				
推荐意见		冰雹冲击试验机是专门用于对光热、光电器件进行冰球冲击试验，以验证光热、光电器件的抗冰雹冲击能力。是影响光伏产品质量和使用周期的重要参数。建议立项。			
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。