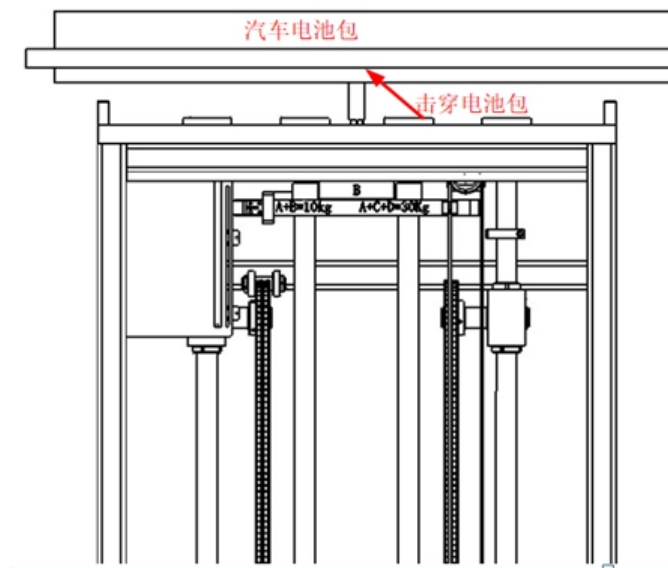
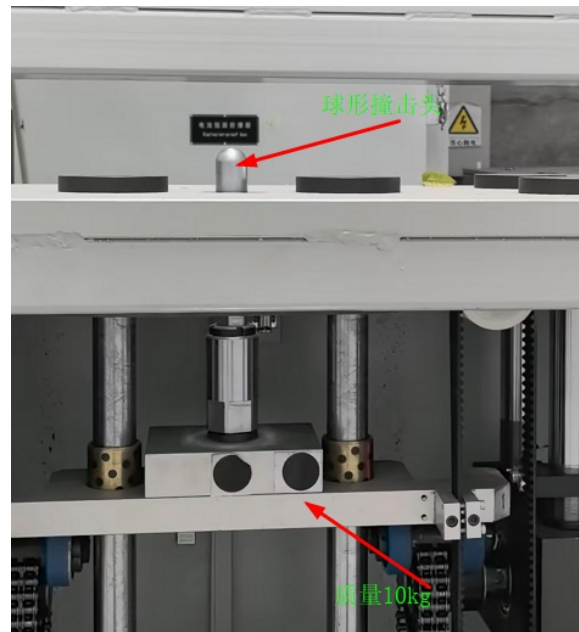


电子行业计量技术规范项目建议书

建议项目名称	电池底部冲击试验机校准规范		
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	广电计量检测集团股份有限公司		
联系人	黎明	联系电话	13826183185
任务年限	1 年	申请经费	2 万
参加单位	/		
目的、意义和必要性	1.指出该计量技术规范项目编制的目的、意义，解决产业的问题和编制必要性、迫切性 电池底部冲击试验机是依据 GB 38031-2025 《电动汽车用动力蓄电池安全要求》进行底部撞击测试的专用设备，主要由运动控制系统、运动控制系统（直径 30 mm，质量 10 kg，材质 45#钢）、测速系统、电池包承载及固定装置组成，通过设定冲击能量（150 J±3 J）带动撞击头冲击电池包底部，模拟车辆行驶中因托底、异物冲击等工况，考核电池产品的结构完整性、电安全性能及热安全风险。该设备是实施 GB 38031-2025 第 5.2.16 条及第 8.2.16 条底部撞击试验的关键设备，其计量特性直接决定试验结果的科学性与公正性。 截止 2026 年上半年，国内多家检测机构引进电池底部冲击试验机，冲击能量达到 1500J，甚至提出 2000J 的计量需求。远超出 GB 38031-2025 中（150J±3 J）的冲击能量。目前没有专门的底部冲击能量计量方式，目前国内各机构校准方法不一，深圳计量院用 JJG145-2007 摆锤式冲击试验机检定规程，河南省计量院用 JJF1801-2020 线速度测量仪校准规范，上海市质量监督检验技术研		

究院用 JJF 1445-2014 落锤式冲击试验机校准规范，广电计量检测集团股份有限公司技术依据使用说明书。



击穿电池包图

当前，GB 38031-2025 已明确将底部撞击试验列为强制性安全检验项目，但作为实施该试验的关键设备，电池包底部球击试验机尚无专用校准规范，导致产业普遍面临“量值无依据、溯源无路径”的突出问题，不同设备间的测试结果缺乏可比性，严重影响试验结果的准确性、一致性与可复现性，对电池产品安全性能的判定带来潜在风险。

	新能源汽车电池赛道正蓬勃发展，但电池自燃与碰撞起火新闻不断，编制《电池包底部球击试验机校准规范》旨在建立该设备统一的计量评价体系，填补我国动力电池检测领域计量技术规范的空白，通过统一冲击能量、撞击头参数、测速系统等核心计量特性的校准方法与溯源路径，为强制性国家标准的有效实施提供技术支撑，保障检测结果的科学公正，切实降低电动汽车因电池底部受损引发安全事故的风险。综上，编制该规范对于完善动力电池检测计量体系、服务新能源汽车产业高质量发展，本计量方法具有重要的现实必要性和紧迫性。 2.先进性和亮点、社会效益和推广应用前景 本规范的编制聚焦底部撞击检测设备的计量技术需求，旨在完善针对电池包底部冲击试验机的校准技术方法。 （1）规范直接服务于 GB 38031-2025 强制性国家标准，进行校准项目与参数严格对应标准中的试验要求（如冲击能量 150 J±3 J、撞击头直径 30 mm、质量 10 kg 等），确保校准与检测的高度一致性。 （2）解决目前电池检测行业冲击冲击能量已计量到 800J,1200J,1500J,甚至已提出 2000J 的计量需求，（1000J 对应冲击速度约 14.14m/s， 2000J 对应冲击速度约 20.00m/s），远超 GB 38031-2025《电动汽车用动力蓄电池安全要求》中（150 J±3 J）的冲击能量。 （3）规范全面覆盖冲击能量、撞击头几何尺寸与质量、测速系统、撞击位置入侵深度等核心计量特性，形成对设备性能的完整评价能力。针对动态冲击能量测量难以溯源的技术难点，规范明确了科学合理的校准方法与溯源链条，使设备关键参数可有效追溯至国家基准，有助于解决当前存在的“量值无依据、溯源无路径”问题。此外，规范充分考虑了设备结构多样性和使用场景差异，提出了兼顾科学性与可操作性的校准方法，便于各类用户实施应用。 随着本规范的发布实施，预期将产生显著的社会效益和广阔的
--	--

	应用前景。通过规范设备校准，提升底部撞击试验结果的准确性，有助于更可靠地识别电池产品的安全风险，降低车辆在实际使用中因底部冲击引发事故的概率。同时，本规范可为相关主管部门实施强制性标准符合性检查提供统一的计量技术依据，增强监管的科学性与公信力。在产业层面，统一的校准规范有助于消除不同检测机构、不同设备间的结果差异，营造公平公正的产品检测环境。随着 GB 38031-2025 的正式实施，底部撞击试验将成为动力电池安全准入的必检项目，本规范作为标准执行的重要技术支撑，将广泛应用于检测机构、整车及电池生产企业、第三方实验室等，具有长期稳定的应用需求。随着本规范的发布实施，预期将产生显著的社会效益和广阔的应用前景。 通过规范设备校准，提升底部撞击试验结果的准确性，有助于更可靠地识别电池产品的安全风险，降低车辆在实际使用中因底部冲击引发事故的概率。同时，本规范可为相关主管部门实施强制性标准符合性检查提供统一的计量技术依据，增强监管的科学性与公信力。在产业层面，统一的校准规范有助于消除不同检测机构、不同设备间的结果差异，营造公平公正的产品检测环境。随着 GB 38031-2025 的正式实施，底部撞击试验将成为动力电池安全准入的必检项目，本规范作为标准执行的重要技术支撑，将广泛应用于检测机构、整车及电池生产企业、第三方实验室等，具有长期稳定的应用需求。此外，本规范的发布也将为计量技术机构拓展新的服务领域，我国在动力电池安全检测领域积累丰富，为新能源汽车出口安全检验提供统一的设计和出厂检验依据。本规范的编制可为动力电池检验设备走出国际化应用提供标准支撑。 3.查新结果（国家、本行业或其他行业是否有相关技术规范）； 与本规范相关的计量技术规范主要有 JJF(电子)0079-2021 《锂离子电池重物冲击试验机校准规范》，该规范针对的是锂离子电池重物冲击试验机，计量特性主要包括重物质量（9.1 kg±0.1 kg）、钢柱直径（15.8 mm±0.2 mm）及跌落高度（610 mm~1000 mm），没有
--	--

	对速度及冲击能量进行计量。而电池包底部球击试验机的关键计量特性为冲击能量（150 J±3 J）冲击方法至下而上、撞击头直径（30 mm）及质量（10 kg）等，两者在校准对象的核心计量特性上存在明显差异，且重物冲击试验机基于自由落体原理，底部球击试验机通常采用电机或气压驱动方式，校准方法亦不相同。 与本规范相关的现行计量技术规范还有 JJF (机械) 1142-2025 《新能源汽车电池底部球击试验机校准规范》，2026-05-01 实施，这校准规范对挤压、针刺实验项目进行校准，未有核心的冲击能量项目校准，JJF (机械) 1142-2025 规范均不适用于电池包底部冲击试验机的校准。JJF (机械) 1142-2025 规范校准对象技术指标见下表 1。 底部球击试验机的主要技术指标： <table><tr><th>名称</th><th>测量范围</th><th>准确度等级/最大允许误差/测量不确定度</th></tr><tr><td>球击试验力</td><td>（0～100）kN</td><td>±0.5%FS</td></tr><tr><td>行程</td><td>(0～300)mm</td><td>±0.5%FS</td></tr><tr><td>速度</td><td>（0-15）mm/s</td><td>±0.5%FS</td></tr><tr><td>球击头直径</td><td>直径 150mm 的实心半球体</td><td>±1%</td></tr><tr><td>直流电压</td><td>（0～1000）V</td><td>±0.1%FS</td></tr><tr><td>温度</td><td>（0-1100）℃</td><td>±1℃</td></tr></table> 表 1 JJF (机械) 1142-2025J 技术指标	名称	测量范围	准确度等级/最大允许误差/测量不确定度	球击试验力	（0～100）kN	±0.5%FS	行程	(0～300)mm	±0.5%FS	速度	（0-15）mm/s	±0.5%FS	球击头直径	直径 150mm 的实心半球体	±1%	直流电压	（0～1000）V	±0.1%FS	温度	（0-1100）℃	±1℃
名称	测量范围	准确度等级/最大允许误差/测量不确定度																				
球击试验力	（0～100）kN	±0.5%FS																				
行程	(0～300)mm	±0.5%FS																				
速度	（0-15）mm/s	±0.5%FS																				
球击头直径	直径 150mm 的实心半球体	±1%																				
直流电压	（0～1000）V	±0.1%FS																				
温度	（0-1100）℃	±1℃																				
产业链应用	1.重点产业链方向 本规范所涉及的电池包底部球击试验机，主要服务于新能源汽车产业链中的动力电池研发、生产、检测及整车安全验证环节，具体涵盖以下重点产业链方向：一是动力电池及电池包制造领域，包括电芯、模组及电池包生产企业，用于产品设计验证及出厂安全检测；二是新能源汽车整车制造领域，用于整车底部防护性能的匹配测试与安全评价；三是第三方检测与认证领域，包括国家认定的检测机构、行业实验室及计量技术机构，承担产品准入检验及监督抽																					

	查任务；四是政府监管与标准符合性验证领域，服务于市场监管、工信等主管部门对动力电池安全性能的合规性评价工作。 2.对本行业重点产业链的支撑作用 本规范的制定对新能源汽车及动力电池产业链具有重要的技术支撑作用。在研发设计环节，统一校准方法可为动力电池底部防护结构的优化设计提供可靠的测试数据支撑，帮助企业准确评估不同设计方案在底部冲击工况下的结构完整性和电安全性能，从而缩短研发周期、降低试错成本。在生产制造环节，规范的发布可为电池包生产企业的在线检测设备提供校准依据，保障出厂产品安全性能检测的一致性和可靠性，提升产品质量控制水平。在检测认证环节，本规范为第三方检测机构提供了统一的设备性能评价依据，确保不同实验室间检测结果的可比性和互认性，为产品准入和市场监管提供科学、公正的技术支撑。在产业链协同方面，本规范的制定有助于打通从设备制造、设备使用到检测服务的全链条量值溯源路径，促进上下游企业在安全性能评价标准上达成共识，减少因检测设备差异导致的技术争议，推动新能源汽车产业整体质量水平的提升。此外，随着我国新能源汽车出口规模不断扩大，统一的校准规范也有助于提升我国动力电池检测结果的国际公信力，支撑产品走向海外市场。
范围和主要 计量特性	1.计量技术规范的适用范围 本校准方法适用于电池底部冲击试验机的校准。 2.以典型仪器或试验设备等（注明仪器型号）为依据，提出计量特性的技术指标，包括其名称、测量范围和最大允许误差 2.1 典型仪器 2.1.1 深圳市瑞佳达科技有限公司

二、设备技术参数：

序号	项目	参数
1	冲击头	直径 30mm±0.5mm 半球形，撞击头质量 10kg±0.1kg
2	冲击头材质	采用 45# 钢材质。
3	底部冲击能量	80~1500J 可设置
4	冲击能量分辨率	1J
5	冲击能量精度	±2% 80J<能量≤150J ±3% 150J<能量<1200J
6	X、Y 移动范围	X<3000mm Y<2000mm
7	最大侵入量	150mm
8	侵入量精度	±1mm
9	驱动方式	伺服电机驱动
10	控制方式	PC 远程控制 或 遥控器手动控制
11	适应电池	最大可适应电池 长 3 米、宽 2 米
12	主要数据记录	CSV 文件记录 冲击能量、冲击速度、侵入深度
13	辅助数据采集	电压采集 温度采集 由客户指定选配
14	功率	380V/55KW

2.1.2 广东贝尔试验设备有限公司

型号 BE-6047Q

测试的最大产品尺寸 W3000*D2000*H1300mm

球击头工装X轴运动行程 ≥3000mm

球击头工装Y轴运动行程 ≥2000mm

球击头工装X轴和Y轴位移精度 < 0.5%F.S.

X轴和Y轴运动速度 1~10mm/s任意设置

球击力范围 ≥0~80KN，并且在该范围内均可调节

球击力精度 相对误差 < 0.5%

球击速度范围 0.1mm/s~10mm/s（可调）

2.1.3 广东太安检测设备有限公司

冲击方向	垂直向上冲击
冲击能量	50J-800J 可调
冲击能量精度	测量定值的±1% 如：冲击能量50J*±1%=精度±0.5J; 冲击能量800J*±1%=精度±8J
能量调节控制原理	根据冲击砝码的重量以及需要冲击的能量J（焦耳），软件自动计算出冲击速度；电脑远程控制冲击工装的伺服电机传动速度，进而实现向上冲击能量控制
冲击头	1.根据需求定制冲击头尺寸和质量； 2.预配：半球形冲击砝码，直径尺寸为φ25mm，材质为#45 钢，重量10kg~40kg可定制

2.2 测量系统计量特性

通过查阅各厂家典型测量系统，并结合 GB 38031-2025 《电动汽车用动力蓄电池安全要求》，总结电池底部冲击试验机的计量特性如下：

（1）撞击头直径

标称值：30mm；MPE：±0.3mm

（2）撞击头质量

标称值：10kg；MPE：±0.010kg

（3）撞击能量

50J≤e≤150J； MPE：±2.0%

150<e≤1500J；MPE：±3.0%

（4）位移示值

范围：10mm~3000mm，MPE：±1.0%

3.主要测量标准的技术指标

	(1) 千分尺 测量范围：(25~50) mm，MPE：±0.003mm。 (2) 电子天平 准确度等级Ⅲ 分度值 d=1g。 (3) 速度测量装置 速度范围 (0.1~20) m/s, 最大允许误差：±0.3% (4) 位移测量装置 位移测量范围 10mm~3000mm, MPE：±0.3% 4.简要描述主要计量项目的技术原理 4.1 撞击头直径 使用千分尺直接测量撞击头直径，按照公式（1）计算撞击头直径误差。 $\Delta d = d_0 - d \quad (1)$ 式中： Δd—撞击头直径误差，mm； d_0—撞击头直径标称值，mm； d—撞击头直径测量值，mm。 4.2 撞击头质量 使用电子天平直接称量撞击头质量，按照公式（2）计算撞击头质量误差。 $\Delta m = m_0 - m \quad (2)$ 式中： Δm—撞击头质量误差，kg； D_0—撞击头质量标称值，kg； D—撞击头质量测量值，kg。 4.3 撞击能量 根据动能公式（3）计算冲击能量 $e=1/2mv^2, \quad (3)$ e ： 能量 J m ： 质量 kg v ： 速度 m/s
--	--

	使用冲速度测量仪，量程内均匀选取 5~6 个校准点（含上限、下限、中间点）。 每个测试点连续测 3 次取平均值，示值误差计算公式 $\delta v_i = \frac{\bar{v}_i - v_{si}}{v_{si}} \times 100\% \quad (4)$ 式中： δv_i——能量示值相对误差，%； $\bar{v}_i$——第<i>i</i>校准点检测仪3次能量测量平均值，J； v_{si}——第<i>i</i>校准点设置冲击能量，J。 速度测量仪，工作原理是，定值高度L≈40mm的反光带贴在冲击头上，利用激光头发射出激光束，当激光束照射到反光带上，激光头获取到反射光并触发采集仪开始计时t₁，当反光带离开激光束照射范围，触发采集仪计时t₂。这段时间差就是测量冲击头运动的时间，速度测量仪计算冲击速度见公式（5） $v = L / (t_2 - t_1) \quad (5)$ 冲击能量测量仪将上式代入动能公式（3）计算冲击能量。 4.4 位移示值误差 将位移测量装置固定在底部或顶部，测量头同轴接在冲击头运动方向，设定冲击头运动 L1 位移值。读取位移测量装置 L2 值。位移示值误差公式(6) $\Delta L = L1 - L2 \quad (6)$
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 与本规范相关的 JJF(电子)0079-2021 《锂离子电池重物冲击试验机校准规范》适用于锂离子电池重物冲击试验机的校准，其试验原理为通过重物自由落体方式对电池表面施加冲击载荷，不适用于电池包底部冲击试验机的校准，主要原因：一是试验原理不同，重物冲击试验机依靠重锤自由落体产生的重力势能转化为动能；底部球击试验机采用高速电机方式输出冲击能量，带动冲击头至下而上

	撞击电池包，是电能转换为动能；其动力输出特性、能量控制方式及测速原理存在本质差异；二是冲击头参数不同，重物冲击试验机的钢柱直径 15.8mm，质量 9.1kg；而底部球击试验机要求使用直径 30 mm、质量 10 kg 的 45#钢半球形撞击头，几何参数和质量要求均不相同；三是对象不同，重物冲击试验针对电池单体或小型电池组表面抗冲击性能，而底部球击试验机考核大尺寸汽车电池包或系统在模拟托底、异物冲击等行驶工况下的底部结构完整性和电安全性能，试样的尺寸、质量及安装方式存在显著差异；四是能量量级差异较大，重物冲击试验的能量通常由落锤高度调节，而底部球击试验严格规定为 150 J±3 J 的冲击能量，且需对动态冲击过程中的能量进行精确测量与控制。综上，现有规范无法覆盖电池包底部球击试验机的计量需求，亟需制定校准规范。 2.指出是否发现有知识产权的问题，或涉及专利的情况 无知识产权问题，无涉及专利的情况。				
推荐意见		电池底部冲击试验机是国标规定的新能源汽车固态电池安全性能试验必不可少的测试仪器，广泛应用于新能源汽车动力电池的试验测试领域。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，可满足电池底部冲击试验机的校准需求。			
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 2，3，11 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。