

附件 3

兵工民品行业计量技术规范项目建议书

项目名称	BAM 摩擦感度仪校准规范		
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	西安北方惠安化学工业有限公司		
联系人	潘阿娟	联系电话	15809185301
任务年限	1 年	申请经费	/
参加单位	中国兵器工业标准化研究所		
目的、意义和必要性	1、目的、意义，解决行业、产业的问题和必要性、迫切性 1.1 背景介绍 摩擦感度是衡量危险品、爆炸品安全性能的重要指标之一，国内外学者一直研究先进准确的测试方法，目前摩擦感度主流测试方法分为国标军用摆式法和国际通用 BAM 直线摩擦法，均用于检测火药、炸药、烟火药的摩擦感度。摆式摩擦法核心指标 25 次发火概率，BAM 直线摩擦法核心指标为临界发火荷载。BAM 直线摩擦法是联合国《全球化学品统一分类标签制度 GHS》、海运空运危险品规则强制指定方法，加之 BAM 直线摩擦法可实现定量评估含能材料对摩擦刺激的敏感性，使其成为应用覆盖最广的标准方法。 BAM 摩擦感度仪是一种用于测定爆炸品（如火药、炸药、发射药和烟火剂）及危险化学品机械摩擦敏感度的专业仪器。用于定量评估爆炸品及危险化学品对摩擦刺激的敏感性，以确定物质危险程度，从而选择适宜的生产、包装、储存、运输方式。该仪器广泛应用于爆炸品、危险化学品等的研发、生产过程安全控制、生产环境安全评估及危险品运输分类监管及老化性能研究等。在民用爆破、烟花爆竹及烟火制品行业、危险化学品及精细化工行业安全领域具有不可替代的作用。近几年在新能源材料安全领域的应用快速拓展，成为锂电池与新型含能材料研发的关键安全测试工具。 1.2 目的 制定《BAM 摩擦感度仪校准规范》，旨在统一爆炸品与危险化学品摩擦感度测试的量值传递与校准方法，明确仪器关键参数（荷载、行程、水平度、表面粗糙度等）的校准项目、技术指标、校准方法和结果评定要求，建立科学、统一、可溯源的校准体系，确保不同实验室、不同设备出具的摩擦感度数据准确、可靠、可比，支撑危险品安全分级、运输分类、生产质量控制及科研评价。 1.3 意义 摩擦感度是爆炸品及危险品最核心的安全指标之一，数据不准直		

	接导致风险误判、错误分类、包装不当、运输失控，校准规范是防止上述问题产生的重要技术保障。目前国内无专门的 BAM 摩擦感度仪校准规范，各实验室方法不一、溯源链不完整、数据不可比，制约数据互认、科研共享；制定校准规范可实现行业内量值统一。该规范的制定将涵盖民用爆破、烟火药、化工危险品、新能源电极材料等关键领域，为科研生产提供可信数据，助力产业安全升级和高质量发展。 必要性：危险品、爆炸品摩擦感度测试直接关系生产、储存、运输全链条安全，必须建立严格的计量校准与质量控制机制。现行只有 GB/T21566-2008《危险品爆炸品摩擦感度试验方法》，无专门校准规范，荷载、行程、水平度等关键参数无统一校准方法与允许误差，制定《BAM 摩擦感度仪校准规范》，可填补 BAM 摩擦感度仪计量校检方面的技术空白，实现 BAM 摩擦感度仪计量校检有据可依，使 BAM 摩擦感度仪校准工作更加规范，保障其量值传递的准确可靠。 2、先进性和亮点、社会效益和推广应用前景 《BAM 摩擦感度仪校准规范》首次系统规定荷载、行程、水平度、环境温湿度、安全防护等校准项目及技术指标。是国内首个《BAM 摩擦感度仪校准规范》，填补我国危险品、爆炸品材料摩擦感度测试设备计量校准空白，结束有测试方法无校准规范的局面，为行业提供统一的计量技术文件。 该规范突出“实用性、可操作性”，校准流程简化、步骤清晰、设备通用，各实验室经过培训即可开展校准。通过统一校准，显著降低因测试数据失准导致的错误分类、包装不当等风险。统一校准减少数据争议、重复检测、设备闲置；提升测试效率与数据可靠性。 随着新材料不断涌现、安全要求持续提高、监管日益严格，BAM 摩擦感度测试与校准需求将长期稳定增长；校准规范作为基础计量技术文件，将长期发挥技术支撑、质量保障、安全底线作用。 3、查新结果 经查新，关于 BAM 摩擦感度仪国内有 GB/T21566-2008《危险品爆炸品摩擦感度试验方法》；国际上相关的为 UN《危险货物运输试验与标准手册 test3(b)》，均为测试方法及开展试验相关的技术文件，关于 BAM 摩擦感度仪计量技术文件方面属于空白。
产业链应用	BAM 摩擦感度测试近几年在新能源材料安全领域的应用快速拓展，成为锂电池与新型含能材料研发的关键安全测试项目。BAM 摩擦感度测试传统行业主要应用于民用爆破、烟花爆竹及烟火制品行业、危险化学产品及精细化工行业安全领域，随着新材料不断涌现、安全要求持续提高、监管日益严格，BAM 摩擦感度测试与校准需求将长期稳定增长；校准规范作为基础计量技术文件，将长期发挥技术支撑、质量保障、安全底线作用。 1、新能源汽车产业链 1.1 对产业发展的作用 编制《BAM 摩擦感度仪校准规范》，规范了 BAM 摩擦感度仪校准方法、技术指标与环境要求，实现量值统一、数据可溯源，让不同企业、实验室锂电池材料感度测试结果具备可比性，构建行业通用计量基准。精准检测正负极材料、电解液、隔膜等在摩擦作用下的热稳定性，为

	材料选型、工艺设计、整车安全验证提供量化依据，从源头降低碰撞、挤压等工况下电池起火、热失控风险。为新型锂电池材料开展摩擦安全性评价提供可靠手段，加速新技术、新配方落地应用。 1.2 解决的主要问题 《BAM 摩擦感度仪校准规范》的制定，结束了此前无专用校准依据，设备状态、测试参数参次不齐，不同机构测试结果偏差大，无法作为有效判定依据的局面。规范实施后实现量值传递统一、数据精准可信。 1.3 涉及专利情况 无知识产权或专利问题。 1.4 其他需要说明的情况。 无 2、民用爆破产业链 2.1 对产业发展的作用 民用爆破行业产品（工业炸药、起爆器材、导爆管、矿山爆破药剂、烟火爆竹药剂等）摩擦是生产、转运、仓储、现场使用中最主要的意外起爆诱因。BAM 摩擦感度测试仪是 GB/T21566-2008《危险品爆炸品摩擦感度试验方法》、联合国《危险货物运输实验手册》规定的摩擦敏感度测试的标准设备，用来评估爆炸品、危险品在摩擦下的意外爆炸风险，编制《BAM 摩擦感度仪校准规范》，为该设备提供量值统一、方法统一、指标统一的计量依据。数据层面，可实现统一行业检测尺度，实现企业间、实验室间数据可比，消除仪器偏差带来的判定分歧。安全层面，精准划定摩擦安全红线，全链条降低民爆产品摩擦起爆事故概率。合规层面，满足国标、联合国运输法规、行业准入全部计量要求，降低法律风险。行业发展层面，有力支撑低感度、高性能民用爆破新材料迭代，推动行业安全规范化、标准化发展。推动民用爆破产业链质量一致性与可靠性，有力强化质量基础。 2.2 解决的主要问题 该规范统一了设备精度、环境条件、人员资质、数据处理要求，推动民爆行业测试实验室能力建设与互认，降低协作成本。同时校准规范为数据合法性提供支撑从而为民用爆破产品提供国际认可的摩擦感度报告，破除技术壁垒。 2.3 涉及专利情况 无知识产权或专利问题。 2.4 其他需要说明的情况。 无												
范围和主要 计量特性	1、适用范围 本规范仅适用于 BAM 摩擦感度仪的校准。 2、主要计量特性的技术指标 <table><tr><td>主要计量特性</td><td>测量范围</td><td>示值误差</td></tr><tr><td>荷载</td><td>5N~360N</td><td>≤±2.0%； 重复性：≤1%</td></tr><tr><td>行程</td><td>单次往复行程 10 mm</td><td>≤±0.1 mm</td></tr><tr><td>水平度</td><td>/</td><td>≤0.1 mm/m</td></tr></table>	主要计量特性	测量范围	示值误差	荷载	5N~360N	≤±2.0%； 重复性：≤1%	行程	单次往复行程 10 mm	≤±0.1 mm	水平度	/	≤0.1 mm/m
主要计量特性	测量范围	示值误差											
荷载	5N~360N	≤±2.0%； 重复性：≤1%											
行程	单次往复行程 10 mm	≤±0.1 mm											
水平度	/	≤0.1 mm/m											

		陶瓷板 表面粗糙度	9 μm~32 μm	≤±0.8 μm
		瓷棒球面 曲率半径	10 mm	≤±0.05 mm
		3、主要测量标准的技术指标 准确度等级为 F₂ 级的标准砝码，测量范围（0.28~10.08）kg；一等电子天平，分度值 0.01g；精度 0.01 mm 数显游标卡尺；分度值 0.02 mm/m 的水平仪；标准摩擦陶瓷板，规格（25×25×5）mm，粗糙度 9 μm~32 μm；瓷棒的规格为（15×10）mm（长度×直径），瓷棒两端为圆弧形，曲率半径为 10 mm；II 级表面粗糙度测量仪；0.1 级标准测力仪，测量范围 1N~500N；10 级绝缘电阻测试仪测量范围 0~1000MΩ/500V。 4、主要计量项目的技术原理 机械摩擦生热，导致热点起爆。根据布鲁斯顿升降法，在摩擦感度测试仪上用“升降法”测定试样发生 50% 爆炸时的摩擦力值（N），表征试样的摩擦感度。 摩擦力的计算公式为： $F = \frac{mg[a + b + c(n-1)]}{a}$ 式中： F ——摩擦力值，单位为牛 N； m ——砝码质量，单位为千克 kg； g ——重力加速度，单位为牛每千克（N/kg）（取值 10N/kg）； n ——挂位； a ——14cm，荷重臂的转轴至瓷棒中心的距离； b ——11cm，从瓷棒中心至挂钩 1 号位置的距离； c ——5cm，相邻两个挂钩位置之间的距离。		
水平		☐ 国际先进 ☒ 国内先进		
国内外情况 简要说明		1、国家计量技术规范公开系统、知网、万方等均未查出 BAM 摩擦感度仪校准规范相关内容。 2、无知识产权或专利问题。		
推荐意见		BAM 摩擦感度仪校准规范的制定将涵盖民用爆破、烟火药、化工危险品、新能源电极材料等关键领域，为科研生产提供可信数据，助力产业安全升级和高质量发展，进一步推动该先进测量技术在相关领域的应用，具有良好的社会效益和经济效益。 建议上报《BAM 摩擦感度仪校准规范》。		
主要起草单位	（签字、盖公章） 年 月 日	技术委员会	（盖公章） 年 月 日	部委托支撑单位 （盖公章） 年 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。