

兵工民品行业计量技术规范项目建议书

项目名称	人体静电释放报警器校准规范		
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	晋西工业集团有限责任公司		
联系人	刘林虎	联系电话	13753472675
任务年限	1 年	申请经费	15 万
参加单位	山西江阳化工有限公司		
目的、意义和必要性	一、项目提出的必要性 人体静电释放报警器是石油化工、新能源汽车、燃气煤矿等行业易燃易爆危险场所必备的安全防护设备，其核心作用是通过接触人体，安全泄放人体静电，并实时监测静电电压，当超过安全阈值时发出声光报警，从而避免静电放电引发火灾、爆炸事故。人体静电释放报警器，若设备核心限流电阻老化、触摸球绝缘层开裂、接地失效、声光报警失灵后，人体静电无法受控泄放，瞬时放电电荷超标会引燃油气、锂电电解液、可燃粉尘，造成安全事故。 经调研查新，其中 JJF(冀) 244-2025《人体静电综合测试仪校准规范》，适用于检测人体电阻、防静电鞋、防静电手腕带的台式测试仪；JJF 1397-2013《静电放电模拟器校准规范》，适用于校准静电放电发生器，检测释放器电荷转移量、泄放波形；JJG 622-1997《绝缘电阻表（兆欧表）检定规程》，适用于测量释放器表面电阻、接地电阻的标准器检定依据。以上计量技术规		

	范均未提及人体静电释放报警器的校准方法。 目前仅有行业安全标准 SY/T7354-2017《本安型人体静电消除器安全规范》、通用防静电国标 GB12158、防爆标准 GB3836 系列，以上文件仅规定设备出厂安全指标（限流电阻 $1\text{M}\Omega$、表面电阻 $1\times 10^7\sim 1\times 10^9\Omega$、电荷转移量 $\leq 0.1\mu\text{C}$），只明确“设备需要定期检测”，但未统一校准方法、环境条件、计量标准器配置、误差判定、不确定度评定、复校周期等计量核心内容。 人体静电释放报警器缺乏统一、权威的国家或行业计量技术规范，导致不同计量机构的校准方法、判定依据不统一，设备的安全性能无法得到可靠验证。因此，制定统一的校准规范，是保障危险场所本质安全、防范静电事故、落实安全生产法规要求的迫切需要。 二、项目的目的和意义 目的：研究各高危行业人体静电释放报警器的标准，合理制定计量特性的测量范围、准确度要求，制定科学统一、具有可操作性的人体静电释放报警器校准规范，明确关键计量特性（如表面与金属支撑体间电阻、报警阈值、接地导通电阻、静电电压测量示值误差等）的校准方法、技术指标和计量标准要求，实现该类设备量值的准确溯源，保障其安全防护性能可靠有效。 意义：为计量技术机构、生产企业和使用单位提供统一的技术依据，规范设备的校准与检验工作；提升危险场所静电防护设备的质量管控水平，降低静电引发的安全事故风险，保障高危行业的安全生产；推动静电防护计量领域的技术进步，完善相关行业的计量技术支撑体系。该项目的实施，将量化示值最大允许误差、报警阈值、接地导通电阻等指标，明确人体静电释放报警器的计量特性及技术指标要求，精准筛除老化失效设备，从源头消除静电爆炸风险。
产业链应用	本项目的实施，将为石油化工、新能源汽车、燃气煤矿等领域的安全生产筑牢第一道防线，为高危行业提供量化判定标准，不再依靠人工肉眼粗略判断报警器好坏。可通过周期校准，保障设备有效消除人体静电，大幅降低静电火花引发的火灾、爆炸安全风险，从源头管控风险，确保生产环境的本质安全与稳定运行。具体应用如下阐述： 1、人体静电释放报警器校准规范作为计量技术顶层文件，在石油化工领

	域补齐油气防爆场景计量管控短板，为危化品安全生产、行业安全监管提供统一判定依据；在新能源汽车锂电产业链中适配电芯制造、整车涂装、储能运维等新型静电风险场景，填补新兴产业静电防护设备计量标准空白。两大高危行业通过实施校准规范，构建“设备出厂检验—现场周期校准—安全监管核查”完整计量管控闭环，从计量源头遏制静电爆炸、燃烧事故，同时满足《安全生产法》及行业专项质量体系合规要求。 2、人体静电释放报警器制造企业可依据校准规范设定出厂检验指标，统一产品计量性能设计标准，淘汰低成本低精度劣质产品，整治市场无限流、裸金属球等违规非标报警器乱象。打通上下游计量数据互通，报警器生产企业、化工终端用户、第三方计量机构执行同一套校准规范，设备出厂检测、使用周期校准、报废判定标准统一，上下游数据可互通比对，降低产业链质量管控成本。实施后的校准规范可作为全国计量从业人员、企业安全管理人员统一培训教材，统一静电防护设备计量操作考核标准，提升行业计量、安全人员专业能力。												
范围和主要 计量特性	1、本规范适用于易燃易爆场所使用的接触式人体静电释放报警器（含带静电电压显示、超限报警功能的防爆型人体静电释放装置）的校准，不适用于非接触式静电检测类设备。 2、主要计量特性及技术指标（见表 1） 表 1 人体静电释放报警器计量特性及技术指标 <table><tr><th>计量特性</th><th>技术指标要求</th></tr><tr><td>1. 接地导通电阻</td><td>$\leq 10\ \Omega$</td></tr><tr><td>2. 静电电压测量示值误差</td><td>$\pm 10\%$或$\pm 50\text{V}$（取两者中绝对值较大者）</td></tr><tr><td>3. 报警阈值误差</td><td>当设定报警阈值为 100V~1000V 时，实际报警电压与设定值的偏差$\leq \pm 10\%$；当设定报警阈值$>1000\text{V}$时，偏差$\leq \pm 15\%$</td></tr><tr><td>4. 表面与金属支撑体间电阻</td><td>$10^6\ \Omega \sim 10^9\ \Omega$</td></tr><tr><td>5. 静电泄放残余电压</td><td>模拟人体静电电压从 10kV 泄放至设备允许的安全电压（通常$\leq 100\text{V}$）的时间$\leq 3\text{s}$；泄放完成后残余电压$\leq 10\text{V}$</td></tr></table> 3、测量标准及其他设备（见表 2）	计量特性	技术指标要求	1. 接地导通电阻	$\leq 10\ \Omega$	2. 静电电压测量示值误差	$\pm 10\%$ 或 $\pm 50\text{V}$ （取两者中绝对值较大者）	3. 报警阈值误差	当设定报警阈值为 100V~1000V 时，实际报警电压与设定值的偏差 $\leq \pm 10\%$ ；当设定报警阈值 $>1000\text{V}$ 时，偏差 $\leq \pm 15\%$	4. 表面与金属支撑体间电阻	$10^6\ \Omega \sim 10^9\ \Omega$	5. 静电泄放残余电压	模拟人体静电电压从 10kV 泄放至设备允许的安全电压（通常 $\leq 100\text{V}$ ）的时间 $\leq 3\text{s}$ ；泄放完成后残余电压 $\leq 10\text{V}$
计量特性	技术指标要求												
1. 接地导通电阻	$\leq 10\ \Omega$												
2. 静电电压测量示值误差	$\pm 10\%$ 或 $\pm 50\text{V}$ （取两者中绝对值较大者）												
3. 报警阈值误差	当设定报警阈值为 100V~1000V 时，实际报警电压与设定值的偏差 $\leq \pm 10\%$ ；当设定报警阈值 $>1000\text{V}$ 时，偏差 $\leq \pm 15\%$												
4. 表面与金属支撑体间电阻	$10^6\ \Omega \sim 10^9\ \Omega$												
5. 静电泄放残余电压	模拟人体静电电压从 10kV 泄放至设备允许的安全电压（通常 $\leq 100\text{V}$ ）的时间 $\leq 3\text{s}$ ；泄放完成后残余电压 $\leq 10\text{V}$												

表 2 标准器及配套设备			
序号	标准名称	技术要求	用途
1	标准静电电压源	量程(0~20) kV, 扩展不确定度 $U \leq 3\%$ ($k=2$)	提供标准静电电压信号
2	静电数字电压表	输入阻抗 $\geq 10^{12} \Omega$, 量程(0~20) kV, 允许误差 $\leq \pm 1\%$	测量实际静电电压值
3	接地电阻测试仪	量程(0~100) Ω , 允许误差 $\leq \pm 5\%$	测量接地导通电阻
4	绝缘电阻测试仪	量程 $0 \sim 2 \times 10^{10} \Omega$, $\pm 3\%RD$	测量表面与金属支撑体间电阻
5	秒表	分度值 $\leq 0.01s$	测量报警响应时间、泄放时间
6	模拟人体静电装置	等效人体电容 100 pF~200 pF, 等效电阻 100k Ω ~100M Ω	模拟人体静电泄放过程

4、校准方法说明

4.1 接地导通电阻校准

将接地电阻测试仪的两个测试端分别连接报警器的接触释放端和接地端子, 按仪器操作规范进行测量, 重复测量 3 次, 取算术平均值作为测量结果。

4.2 静电电压测量示值误差校准

将标准静电电压源输出端与高阻数字电压表输入端连接, 同时将电压源输出信号接入报警器的电压检测端(或模拟人体静电输入)。

调节标准静电电压源, 依次输出量程范围内的 3 个均匀分布的标准电压点(如满量程的 20%、50%、80%)。记录每个标准电压点对应的高阻数字电压表读数 x_{oi} 和报警器的显示值 x_i , 重复测量 3 次。

4.3 警阈值误差校准

将报警器的报警阈值设定为说明书规定的典型值 x_s (如 100V、500V、1000V), 缓慢调节标准静电电压源输出电压, 当报警器发出报警信号时, 记录高阻数字电压表的读数 x_{oi} 。每个设定阈值重复测量 3 次, 取算术平均值 $\bar{x}_{oi}$ 作为实际报警电压值。

		4.4 表面与金属支撑体间电阻校准 使用绝缘电阻测试仪，测量人体电阻释放报警器接触球表面和金属支撑体之间的绝缘电阻值。 4.5 静电泄放性能校准 使用模拟人体静电装置，将其充电至 10kV，然后与报警器接触释放端连接，同时用高阻数字电压表监测残余电压。记录电压从 10kV 下降至 100V 所需的时间，以及稳定后的残余电压值，时间和残余电压值均重复测量 3 次，取算术平均值作为结果。			
水平		☐国际先进 ☒国内先进			
国内外情况 简要说明		本项目将在现有企业标准、地方标准和行业规范经验的基础上，参考国内外相关静电防护标准和计量技术规范，结合人体静电释放报警器的工作原理，研究并建立科学、可操作的校准方法。 规范将涵盖设备的静电泄放性能、静电电压测量误差、报警阈值偏差、表面与金属支撑体间电阻、接地导通电阻等关键计量特性的校准方法和技术指标，整体技术水平将达到国内行业领先，可有效满足当前产业安全管控的需求。			
推荐意见		人体静电释放报警器广泛应用于工业安全防护领域，校准规范的编制能有效指导人体静电释放报警器的计量工作,对相关产业的发展、升级改造将起到积极的推动作用。 建议上报《人体静电释放报警器校准规范》。			
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。