

附件 2:

机械汽车行业计量技术规范项目建议书

建议项目名称	低频电磁无损检测用对比试块校准规范		
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	沈阳国仪检测技术有限公司 国家仪器仪表元器件质量检验检测中心 机械工业第二十四测试计量站 山东省特种设备检验研究院集团有限公司		
联系人	诸海博	联系电话	13591657416
任务年限	2 年	申请经费	/
参加单位	中国特种设备检测研究院 国家管网集团科学技术研究总院分公司 沈阳仪表科学研究院有限公司 国机传感科技有限公司 沈阳工业大学		

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 承压设备作为能源、化工、电力等国民经济关键领域的基础设施，其安全运行至关重要。金属材料在长期服役中产生的腐蚀减薄、裂纹等缺陷是主要安全隐患。传统的无损检测方法如涡流、磁检测，在特定场景下存在局限性。低频电磁检测（LFET）作为一种融合涡流与漏磁检测原理的新型无损检测技术，以其非接触、无剩磁、高效率、高精度及对表面涂层良好的穿透能力等显著优势，在承压设备快速检测与状态评估中展现出巨大潜力。 2024 年国家标准委发布国家标准 GB/T 44845-2024《承压设备低频电磁检测方法》，该标准的出台填补了该领域标准空白，规范市场行为，提升检测效率与可靠性，为承压设备的安全监察与寿命评估提供强有力的技术支撑。 试块是确保检测结果的准确性和可靠性，验证检测系统的一致性、可比性与溯源性的关键实物标准，是低频电磁检测技术从定性评估走向定量评价的计量基础。 2. 先进性和亮点、社会效益和推广应用前景 本规范为国家标准 GB/T 44845-2024《承压设备低频电磁检测方法》的配套标准，将进一步明确对比试块的计量特性，明确试块的校准周期、校准条件及校准方法，填补了 GB/T 44845-2024 中对对比试块的量值溯源空白。 统一的试块标准使得不同检验机构、不同检测项目之间获得的数据具有可比基础，为承压设备制造、在役检验、安全评估等环节的检测数据互认提供计量支撑，减少重复检验，降低社会成本。
产业链应用	1. 重点产业链方向 重点支撑能源装备、石油化工、油气储运等承压类特种设备，契合国家安全生产、能源安全等重点产业布局。 2. 对本行业重点产业链的支撑作用 填补低频电磁检测试块校准方法缺失、技术指标不统一、量值溯源不规范的行业空白，为低频电磁检测技术提供统一、权威、可溯源的校准依据。提高特种设备缺陷的检出能力，保障特征设备运行安全。
范围和主要计量特性	1. 计量技术规范的适用范围 本规范适用承压设备无损检测领域进行低频电磁检测的参考试块校准。 2. 计量特性有： 1) 表面粗糙度：试块工作面表面粗糙度 $Ra \leq 6.3 \mu m$。 2) 几何尺寸 平板校准试件宽度不小于检测传感器阵列总扫查宽度的 2 倍，试件长度不小于 700mm，厚度为 8mm，试件表面加工边长为 10mm 的正方形缺陷，厚度尺寸偏差应不超过 $\pm 0.5mm$。 管状校准试件公称直径为 150mm，厚度为 8mm，试件长度不小于 700mm，厚度尺寸偏差应不超过 $\pm 0.5mm$。



	平板校准试件缺陷加工要求槽长、槽宽的公差不大于$\pm 0.5\text{mm}$，深度的公差在$\pm 0.1\text{mm}$内，缺陷距长轴中心线位置偏差不超过$\pm 2\text{mm}$，缺陷之间的距离不小于150mm，缺陷与试件端部的距离不小于100mm。 管状校准试件缺陷加工要求孔直径的公差不大于$\pm 0.5\text{mm}$，深度的公差在$\pm 0.1\text{mm}$内，缺陷之间的距离不小于150mm，缺陷与试件端部的距离不小于100mm。 平板对比试件宽度不小于检测传感器阵列总扫查宽度的2倍，试件长度不小于700mm，厚度尺寸偏差应不超过$\pm 0.5\text{mm}$。 管状对比试件宽度不小于检测传感器阵列总扫查宽度的2倍，试件长度不小于700mm，厚度尺寸偏差应不超过$\pm 0.5\text{mm}$。 平板对比试件和管状对比试件，8mm以下的厚度选择直径为20mm的球头铣刀，8mm以上的厚度选择直径为25mm的球头铣刀，加工深度公差在$\pm 0.1\text{mm}$内，缺陷距长轴中心线位置偏差不超过$\pm 2\text{mm}$，孔与孔的间距不小于150mm，两端孔距试件边缘的距离均不小于100mm。
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 在现有计量技术规范体系中，已发布的JJF（有色金属）0026-2024《金属裂纹对比试块校准规范》、JJF（石化）116-2024《无损检测用平底孔试块校准规范》、JJF（机械）1022-2018《渗透检验参考试块校准规范》等，分别适用于金属裂纹、平底孔、渗透检验等特定场景，其校准对象和检测原理与低频电磁检测存在本质差异，无法直接套用。行业标准方面，JB/T 13469-2018《无损检测 涡流检测 对比试块》和JB/T 12727.3-2016《无损检测仪器 试样 第3部分：电磁（涡流）检测试样》服务于涡流检测技术，而低频电磁检测融合了涡流与漏磁检测原理，两者在缺陷响应机制和校准参数上并不相同。值得注意的是，已有发明专利“薄壁钢件低频磁力检测用校准对比试块及校准对比方法”（CN119000854A）公开，表明产业界对低频电磁检测专用对比试块的校准需求已经显现，但该专利仅代表技术方案，尚未上升为统一的计量技术规范或标准。 在国际层面，目前也未检索到专门针对低频电磁检测用对比试块的校准规范。德国标准DIN SPEC 4882:2016-11《无损检测 电磁检测方法 磨削烧伤检测用校准试块》虽涉及电磁检测方法的校准试块，但其针对的是磨削烧伤检测，与承压设备常见的腐蚀减薄、裂纹等缺陷检测场景不同，且该标准为已废止的试行标准，参考价值有限。其他如ASTM、NF等国际标准主要适用于超声波检测或航空航天领域的特定检测方法，与低频电磁检测原理不匹配。 综上，国内外均不存在专门针对“低频电磁无损检测用对比试块”的校准规范或计量技术文件，该领域处于标准空白状态。鉴于GB/T 44845-2024已发布实施且低频电磁检测技术在承压设备领域快速推广应用，配套的对比试块校准规范的制定具有明确的技术必

技术
13354

	要性和现实紧迫性 2、指出是否发现有知识产权的问题，或涉及专利的情况 经检索，目前存在一项与本规范主题高度相关的发明专利。公开号为 CN119000854A，名称为“薄壁钢件低频磁力检测用校准对比试块及校准对比方法”，申请人为中国大唐集团科学技术研究总院有限公司西北电力试验研究院等，申请日期为 2024 年 9 月 19 日，当前处于“公布”状态（尚未授权）。其权利要求 1 概括性地保护了由“通用校准试块”和“深度对比试块”构成的校准对比试块，通用校准试块由若干不同厚度的试片组成，试片表面设置有若干不同深度的圆形刻槽和正十字形刻槽；深度对比试块为斜楔形试块，底部斜面均匀设置有若干不同深度的直线型刻槽。该专利目前处于实质审查阶段，尚未获得正式授权，因此暂不构成限制本规范制定的有效专利权。 在低频电磁检测技术整体层面，相关研究项目已申请专利 29 项（授权 12 项），但这些专利主要涉及低频电磁检测方法和仪器，与本规范涉及的对比试块校准领域直接关联度有限。国际方面，检索到的相关专利主要集中在低频电磁场校准、材料表征系统校准等领域，与本规范的核心技术内容不直接冲突。 综上，无知识产权问题。				
推荐意见					
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。