

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 | 小型锅炉储水系统容积校准规范 | | |
| 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 type="checkbox"/> 重点 <input checked="" type="checkbox"/> 基础 |
| 主要起草单位 | 沈阳国仪检测技术有限公司 | | |
| 联系人 | 倪宏祥 | 联系电话 | 18242353126 |
| 任务年限 | 1 年 | 申请经费 | 自筹 |
| 参加单位 | 机械工业第二十四计量测试中心站 国家仪器仪表元器件质量检验检测中心 沈阳仪表科学研究院有限公司 | | |
| 具备的特点 | <input checked="" type="checkbox"/> 安全 <input checked="" type="checkbox"/> 节能 <input checked="" type="checkbox"/> 环保 <input checked="" type="checkbox"/> 自主创新 <input type="checkbox"/> 其他_____ | | |
| 目的、意义和必要性 | <p>1. 指出该计量技术规范项目编制的目的、意义，描述涉及安全、节能、环保、自主创新等方面的特点和发挥的作用，解决行业、产业的问题和必要性、迫切性；</p> <p>编制目的与意义</p> <p>目的：根据《锅炉安全技术规程》，小于 30 升的锅炉不属于特种设备，因此无需进行报备、年检及专职锅炉工值守。这类锅炉广泛应用于各行各业，因而，锅炉储水系统的水容积是否满足 $V<30L$，成为判断其是否纳入特种设备管理的重要依据。此外，小型锅炉储水系统容积校准规范的目的在于为小型锅炉的储水系统提供明确的校准标准，从而确保在运行过程中能够及时发现锅炉储水系统水容积的变化。这为锅炉的及时维护提供了有力的保障。由此可见，进行锅炉储水系统水容积的校准至关重要。</p> <p>意义：根据《锅炉安全技术规程》中，小于 30 升的锅炉不属于特种设备，无需进行报备、年检及专职锅炉工值守，使用非常广泛，涉及各行各业。因此，锅炉水容积是否满足 $V<30L$ 是判断是否纳入特种设备管理的重要判定条件。</p> <p>安全性：通过定期对锅炉储水系统容积校准，能够监测其长期运行过程中的容积变化，从而判断锅炉内壁水垢的积累情况，为及时维护提供技术支持，以确保其安全运行。防止因水垢过多引发安全事故，如锅炉受热不均爆炸等。</p> <p>节能：定期校准锅炉储水系统容积及时发现锅炉水垢累计程度，以便及时维护，可以提高锅炉的热效率，减少能源浪费，从而降低运行成本。</p> | | |

| | |
|--|--|
| | <p>环保：定期校准锅炉储水系统容积及时发现锅炉水垢累计程度，合理清理维护，保持较高的热效率，减少能源浪费，降低排放，符合日益严格的环保政策要求。</p> <p>自主创新：促进相关计量技术的提升与革新，推动国产设备和技术的应用，增强行业的自主研发能力。</p> <p>行业必要性与迫切性：</p> <p>目前，市场上小型锅炉的广泛应用与日益严格的安全和环保标准要求相结合，亟需一套统一的、科学的储水容积校准标准，以解决现有行业标准不全、技术参差不齐的问题，提升整体行业的安全性和效率。</p> <p><u>2. 先进性和亮点、社会效益和推广应用前景：</u></p> <p>先进性和亮点：</p> <p>科学化：基于现代计量技术和数据分析方法，规范提供了科学的校准流程 and 标准，确保准确性和可靠性。</p> <p>定制化：针对不同类型的小型锅炉和使用环境，提供灵活的校准方案，满足多样化的市场需求。</p> <p>社会效益：</p> <p>提升安全：规范实施后，通过连续的校准能够及时的发现其储水系统水容积的变化，为及时维护提供有力保障，显著降低因水垢过多或维护不及时造成的事故风险，保障人员和设备安全。</p> <p>资源节约：通过定期的校准及时发现其储水系统水容积的变化，及时维护确保以较高的热效率运行，减少能源的浪费，推动可持续发展，促进社会整体环保意识的提升。</p> <p>推广应用前景：</p> <p>该规范适用于多个行业的小型锅炉（例如，新能源汽车、食品加工、医疗、化工、造纸等），具备广泛的推广价值。</p> <p>随着能源与环境法规的日益严格，规范的实施将促进小型锅炉行业的标准化和现代化，推动行业整体技术水平的提高。</p> <p><u>3. 查新结果（国家、本行业或其他行业是否有相关技术规范）：</u></p> <p>国家层面：目前，国家已经颁布了一些与锅炉安全、节能相关的技术规范，如《锅炉安全技术规程》和《工业锅炉节能技术规范》等，但专门针对小型锅炉储水系统容积校准的规范尚属空白。</p> <p>行业层面：在部分地方或企业可能存在针对小型锅炉操作的内部标准或指导文件，但缺乏统一的、行业认可的技术规范。</p> <p>其他行业：在液体储存设备（如石油、化工行业）中，存在相关的容积校准标准，可以作为参考，但并不完全适用于小型锅炉领域的特定要求。</p> <p>经查询，仅有 T/GDASE0032-2022《小型蒸汽锅炉水容积测试技术规范》团体标准为针对小型蒸汽锅炉水容积测试规范，但统一性、行业认可性较为缺乏。</p> |
|--|--|

| | |
|-----------------------|---|
| <p>产业链应用</p> | <p>1. 重点产业链方向； 仪器仪表。</p> <p>2. 对本行业重点产业链的支撑作用</p> <p>提升标准化水平：该规范为小型锅炉储水系统的容积校准提供了统一的标准和指导，促进了行业内的标准化。这有助于减少因不同企业、不同设备之间的校准不一致而产生的误差，提高产品的可靠性和一致性。</p> <p>增强产品质量：通过规范化的校准流程，能够有效地保证小型锅炉的储水系统在运行过程中的精度和稳定性，从而提升整体产品的质量。这对于仪器仪表行业而言，能够增强企业的市场竞争力。</p> <p>推动技术进步：规范的制定往往伴随着技术的更新与进步。在小型锅炉储水系统的容积校准过程中，相关技术和仪器的研发和应用将会得到推动，进而促进整个仪器仪表行业的技术进步。</p> <p>保障安全运行：小型锅炉的安全运行离不开准确的储水系统容积校准。规范的实施能够有效防止因储水不当引发的安全事故，保障设备和人员的安全。</p> <p>促进行业交流与合作：统一的校准规范有助于行业内不同企业之间的沟通与合作，降低了技术壁垒，推动信息共享与资源整合，形成良好的产业生态。</p> <p>符合政策法规要求：随着对环保和安全要求的提高，相关的政策法规也在不断完善。该规范的制定与实施能够帮助企业更好地遵循相关法规，避免因不合规而导致的法律风险。</p> <p>提升用户信任：标准化和规范化的校准流程可以增强用户对产品和服务的信任感，提升客户满意度，从而促进市场销售和品牌忠诚度的提升。</p> <p>综上所述，《小型锅炉储水系统容积校准规范》的制定不仅为小型锅炉行业提供了技术支持，也为仪器仪表行业的健康可持续发展奠定了基础。</p> |
| <p>范围和主要 计量特性</p> | <p>1. 计量技术规范的适用范围</p> <p>本规范适用于以水为介质，额定蒸汽压力 $0.1\text{MPa} \leq P_r < 2.5\text{MPa}$，且额定蒸发量 $D_r \leq 2\text{t/h}$ 的小型蒸汽锅炉的水容积测试。其他利用热能产生蒸汽的设备可参照使用。小型蒸汽锅炉“蒸汽发生器”水容积的首次校准、后续校准和使用中检查。</p> <p>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</p> <p>名称：超低氮冷凝蒸汽发生器</p> <p>型号：LSS0.5x2-1.0-Q</p> <p>额定水容积：27.9L×2</p> <p>水容积的测量最大允许误差：±5%</p> <p>3.主要测量标准的技术指标；</p> <p>体积测量法：量筒，型号：2L, 0.5L, 允差分别为：2L(±10ml), 0.5L(±2.5ml);</p> <p>质量测量法：衡器：Ⅲ级；</p> <p>尺寸测量法：钢直尺，型号：(0~1000)mm, 允许误差：±0.20mm；钢卷尺：Ⅱ级，示值误差：±0.3mm + 2×10⁻⁴L；卡尺：允许误差不大于 0.1mm；测厚仪：分辨力不大于 0.1mm；</p> <p>流量测量法：流量计：0.5级。</p> <p>4.简要描述主要计量项目的技术原理。</p> <p>4.1 锅炉容积</p> <p>可以根据现场环境条件选择体积测量法、质量测量法、几何尺寸测量法、流量计测量法中的一种或多种方法进行校准。</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>4.1.1 可将注入水排空并收集的锅炉，选择体积测量法。</p> <p>4.1.2 可独立测量锅炉质量和注水后测量锅炉与水总质量，或可将锅炉中的水排空并收集的，选择质量测量法。</p> <p>4.1.3 优先选择体积测量法，其次选择质量测量法，若不满足体积法测量和质量测量法测量条件时，选择几何尺寸测量法或流量测量法。</p> <p>4.2 校准方法</p> <p>4.2.1 体积测量法</p> <p>将锅炉注水至符合水容积测试要求的水位处，关闭给水阀门，将水排空，用量器测量排出的水体积 v_i，进行 3 次测量，取三次测量值与三次测量平均值之差最大值作为测量误差。即：</p> <p>锅炉水容积测量值 v_1</p> $\overline{v_1} = \overline{v_i}$ <p>式中：</p> $\overline{v_i} \text{ --- } i \text{ (} i=1, 2, 3 \text{) 次测量平均值。}$ <p>锅炉水容积测量误差（相对误差） δ_{v_1}</p> $\delta_{v_1} = \frac{\left v_i - \overline{v_i} \right _{\max}}{\overline{v_i}} \times 100\%$ <p>式中：</p> $v_i \text{ --- 第 } i \text{ 次测量水容积值 (} i=1, 2, 3 \text{)。}$ <p>4.2.2 质量测量法</p> <p>4.2.2.1 测量锅炉质量时，将锅炉置于选定的衡器上，称出未装水时锅炉质量 M_0，三次测量取平均值 $\overline{M_0}$。向锅炉注水至符合水容积测试要求的水位处，关闭锅炉气、水进出口阀，称出总质量 M，同时测量水温度 t 及大气压力 Pa。进行 3 次测量，取三次测量值与三次测量平均值之差最大值作为测量误差。即：</p> <p>锅炉水容积测量值 v_2</p> $v_2 = \frac{\left \overline{M_i} - \overline{M_0} \right }{\rho}$ <p>式中：</p> $\overline{M_i} \text{ --- } i \text{ (} i=1, 2, 3 \text{) 次测量注水至符合水容积测试要求水位处时锅炉总质量。}$ $\overline{M_0} \text{ --- 未注水时 3 次测量锅炉质量平均值。}$ <p>ρ---水密度，由温度、压力查表得到。</p> <p>锅炉水容积测量误差（绝对误差） δ_{v_2}</p> $\delta_{v_2} = \frac{\left M_i - \overline{M_i} \right _{\max}}{\rho}$ <p>式中：</p> $M_i \text{ --- 第 } i \text{ 次测量注水至符合水容积测试要求水位处时锅炉总质量 (} i=1, 2, 3 \text{)。}$ <p>4.2.2.2 测量水质量时，将锅炉注水至符合水容积测试要求的水位处后排出水，测量排出水的质量 M_i，同时测量水温度 t 及大气压力 Pa。进行 3 次测量，取三次测量值与三次测量平均值之差最大值作为测量误差。即：</p> |
|--|--|

锅炉水容积测量值 v_3

$$v_3 = \frac{\overline{M_i}}{\rho}$$

式中:

$\overline{M_i}$ --- i ($i=1, 2, 3$) 次测量排出水质量的平均值。

ρ --- 水密度, 由温度、压力查表得到。

锅炉水容积测量误差 (绝对误差) δ_{v_3}

$$\delta_{v_3} = \frac{(M_i - \overline{M_i})_{\max}}{\rho}$$

式中:

M_i --- 第 i 次测量排出水的质量 ($i=1, 2, 3$), 单位为立方米 (kg)

4.2.3 几何尺寸测量法

根据锅炉的大小, 用钢卷尺分别测量锅炉各部分的长度 L , 用直尺、游标卡尺或 π 尺分别测量锅炉各部分外径 D , 用测厚仪分别测量锅炉各部分厚度 δ (无法用测厚仪测量壁厚时采用设计壁厚)。进行 3 次测量, 取三次测量值与三次测量平均值之差最大值作为测量误差。即:

采用几何尺寸测量法测量的锅炉水容积 v_4

$$v_4 = \sum_{i=1}^n v_{4i}$$

式中:

v_{4i} --- 根据不同结构形状计算的锅炉各部分容积。

锅炉容积测量误差 (绝对误差) δ_{v_4}

$$\delta_{v_4} = \sum_{i=1}^n (v_{4i} - \overline{v_{4i}})_{\max}$$

式中:

$\overline{v_{4i}}$ --- 根据不同结构形状尺寸测量 i ($i=1, 2, 3$) 次计算的锅炉容积的平均值。

4.2.4 流量计测量法

将锅炉与流量计相连接, 记录流量计初始值 Q_0 , 向锅炉注水至满足水容积测试要求时, 记录流量计累积值 Q_i 。进行 3 次测量, 取三次测量值与三次测量平均值之差最大值作为测量误差。即:

采用流量测量法测量的锅炉水容积 v_5

$$v_5 = VQ_i$$

$$VQ_i = Q_i - Q_0$$

式中:

VQ_i --- 第 i ($i=1, 2, 3$) 次测量水容积值。

Q_i --- 第 i ($i=1, 2, 3$) 次锅炉注水至满足水容积测试要求时流量计累积值。

Q_0 --- 流量计初始值。

流量计测量法测量锅炉容积测量误差 (绝对误差) δQ_i

$$\delta Q_i = |VQ_i - \overline{VQ_i}|_{\max}$$

式中:

| | | | | | |
|----------------|--|---------------|-------|-----------------|-------|
| | $\overline{VQ}_{i \dots i}$ (i=1, 2, 3) 次测量锅炉水容积平均值。 | | | | |
| 水平 | <input type="checkbox"/> 国际先进 <input checked="" type="checkbox"/> 国内先进 | | | | |
| 国内外情况 简要说明 | <p><u>1.与国内相关技术规范之间的关系:</u> 主要方法和项目与 T/GDASE0032-2022《小型蒸汽锅炉水容积测试技术规范》团体标准相似,本校准规范比其更加详细以及更好的可操作性。</p> <p><u>2.指出是否发现有知识产权的问题,或涉及专利的情况:</u> 未涉及。</p> | | | | |
| 推荐意见 | <p>按《锅炉安全技术规程》要求,小于 30 升的锅炉不属于特种设备,因此锅炉储水系统的水容积是否满足 $V < 30L$,成为判断其是否纳入特种设备管理的重要依据。目前,市场上小型锅炉的广泛应用与日益严格的安全和环保标准要求相结合,亟需一套统一的、科学的储水容积校准标准,以解决现有行业标准不全、技术参差不齐的问题,提升整体行业的安全性和效率。目前国内没有相关的计量技术规范。项目属于仪器仪表重点产业链方向,建议立项。</p> | | | | |
| 主要 起草 单位 | (签字、盖公章) | 技术 委员 会 | (盖公章) | 部委托 支撑 单位 | (盖公章) |
| | 月 日 | | 月 日 | | 月 日 |

填写说明: 1.表中第 2, 3, 8 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。