

中国计量协会团体标准
《热量表耐久性试验通用技术规范》
编制说明

起草组

2023 年 12 月 29 日

中国计量协会团体标准《热量表耐久性试验通用技术规范》

编制说明

一、任务来源及背景

《热量表耐久性试验通用技术规范》团体标准（以下简称《标准》）由中国计量协会热量表与节能工作委员会组织，河南省计量测试科学研究院、山东省计量科学研究院、天津市计量监督检测科学研究院等单位牵头起草。

《规范》包括了试验条件、试验项目和试验方法、合格判定标准、试验结果报告和试验装置的构成、通用技术条件要求等内容。《规范》是首次制定，随着2016年国标GB/T32224《热量表》的实施，与现行的行业标准和国家计量检定规程差别很大。所以急需制定耐久性试验相关的技术要求。另外结合中国计量协会热量表工作委员会4年来组织国内热量表耐久性试验取得的良好效果和实际经验，依据OIML R75《热量表》并参考EN1434-2022《热量表》相关要求，在国内有关计量技术机构和工作委员会会员单位现有装置实际进行耐久性试验的基础上编写了耐久性试验的方法、装置技术要求和数据采集等主要内容，并根据实验介质水温较高和持续时间长的特点，制定了有关装置安全条款方面的要求。在编写格式上参考了JJF 1016-2014《计量器具型式评价大纲编写导则》和JJF 1030-2010《恒温槽技术性能规范》。

二、规范制定的必要性

热量表作为热计量贸易结算的重要计量器具和依据，必须保证计量的准确性和长期运行的可靠性。目前国内取得热量表型式批准的企业已达200多家。供热计量的推进对于热量表的长期稳定使用提出了更高的要求。近几年来我国很多地方供热公司要求热量表提供5年以上的质保期，个别地区的保修期甚至要求达到8~10年。很多热量表企业还没有建立和使用与其对应的耐久性试验设备，无法保障产品长期使用的可靠性要求，行业标准CJ128-2007《热量表》中对于耐久性试验的规定与欧洲标准的要求有很大差别。

GB/T32224-2020《热量表》国家标准中，已将热量表耐久性试验方式与欧洲标准进行了统一，该标准已于2021年开始实施，对于国内热量表行业来说，这是一种新的热量表耐久性试验的方法，亟需出台配套的技术规范。

制定热量表耐久性试验方法对于热量表的长期可靠运行提供了技术依据和保障，为供热计量的稳定发展和持续推进提供强有力的技术支撑，有着强烈的行业需求和迫切需要。为了确定热量表的长期使用，需按照规定进行耐久性试验。因此，制定本标准是十分有必要的。

三、标准制定过程和计划

1、2016年10月底任务下达，在经过前期调研与讨论后，2016年11月初成

立了规范起草组，并召开起草组会议，就前期进行热量表工作委员会耐久性试验的基础上对规范包含的内容、主要技术指标等问题进行了交流和讨论，对下一阶段工作进行了部署；

2、2016年11月至2016年12月，起草组开始了试验总结和起草工作，形成了规范初稿，V1.0 版；

3、2016年12月至2017年1月，起草组通过书面通讯方式对规范初稿充分地交换了意见，并对有关内容进行了补充和完善。尤其针对热量表工作委员会耐久性试验的合格判定标准起草组成员进行了广泛的交换意见。根据讨论结果，进一步修改了规范；

4、2017年1月至3月在修改规范的基础上依据JJF1002的要求对规范的层次和编辑细则及描述进行了认真地完善，并形成了规范初稿V2.0 版；

5、2017年3月30日在南京召开的工作委员会2016年耐久性总结准备会上起草组、工作委员会专家组和有关生产企业对全稿进行充分的交流，尤其在EN1434与GB32224在表述名词和耐久性要求上的差别上进行了技术论证。并形成了规范初稿V3.0 版；

6、2017年4月20日到30日根据北海召开的流量技术委员会液体流量分技术委员会水表规程及型评大纲审定会的基础上对初稿在结构内容和规则上参考JJF1030对规范初稿进行了全面修改，形成规范征求意见稿。

7、2017年10月至11月底，起草组根据返回征求意见对相关采纳的部分进行了修改或完善。

8、2017年11月29日至30日在西安召开了规范预审会议，起草组邀请4位评审专家及热能表工作委员会专家组部分成员对修改后的征求意见稿进行了预审，并进一步对草稿进行了修改、增加和完善相关内容。

7、2023年，中国计量协会热能表与节能工作委员会将本标准转换为团体标准列入计划，并初步形成报审稿。

四、标准制订的主要技术依据及原则

1、JJG 225-2001 热能表

2、GB/T 19897.1-2005 自动抄表系统低层通信协议 第1部分 直接本地数据交换

3、GB/T 29044-2012 采暖空调系统水质

4、GB/T 32224-2020 热量表

5、EN 1434-2022 热量表 (Heat meters)

五、标准制定要点说明

1、标准适用范围主要考虑了我国使用热量表的工况，同时也考虑了现有耐久性试验装置的技术指标及试验运行的经济性和可行性，范围中明确指出了《规

范》主要针对的是热量表流量传感器工作温度上限不超过95℃的热量表。

关于水温上限的说明：

——GB/T32224规定试验介质水温应为热量表使用温度上限，当热量表使用温度上限大于95℃时，按温度上限为95℃对待，即在(90~95)℃下进行耐久试验；

——EN1434中规定试验介质水温应在温度范围的上限，没有95℃的限制；

目前工作温度大于95℃的热量表均为国外产品，如达到130℃和150℃的超声波热量表。GB/T32224的规定按上限为95℃试验，出于目前国内试验装置和型评机构现状。众所周知，试验水温对表的耐久性有决定性的影响，起草组认为对使用工作温度超过95℃的热量表，按95℃进行试验在技术上不合理。

与此同时，对于更高水温的热量表，由于装置投入大、运行成本极高、试验装置本身与95℃装置差异大，技术要求更为复杂，所以本规范暂不考虑上限温度高于95℃的热量表。

本规范试验介质水温规定为 $(\theta_{\max} - 5^{\circ}\text{C}) \sim \theta_{\max}$ 。

2、根据工作委员会组织试验的判定合格标准和EN1434的技术要求，相对于GB/T32224增加了耐久性偏移（即试验前后示值误差的偏差）的指标和要求。根据工作委员会已完成多次试验情况和结果来看，此指标要求切实合理，与欧标要求保持了一致性。

3、GB/T32224中规定耐久试验后表的示值误差不得超过1倍MPE为试验合格，而EN1434中的规定是耐久性偏移不得超过1倍MPE的绝对值，二者有较大的出入，国标要求更为苛刻。另外JJG225要求使用中热量表的示值误差不得超过2倍MPE，这与欧标要求类同。对此起草组认为国标起草人没有全面理解EN1434的要求，另外从工作委员会已进行试验结果分析，按国标要求，有近50%被试验表不合格，明显不合理。在此规范里采用耐久性偏移作为判定计量性能合格标准的方式。

4、累积流量。不同于EN1434和GB/T32224本规范中增加了试验过程中对被测表累积流量的考核指标。本指标源于工作委员会进行试验的同时为考核被测表在持久高温下计量性能的可靠性而提出的，根据4年的试验结果来看，本指标发现了部分表存在这方面的问题，符合我国国情。不同于工作委员会试验合格判定标准将多块不同企业被测表中位值作为标准值改为装置流量计的显示值，并将原±15%的要求提高到（被测表的2倍MPE+流量计最大允许误差），约±5%。其来源自JJG225规定的使用中最大允许误差2MPE的要求；另外EN1434关于耐久性定义为热量表在使用中保持计量性能的能力（如示值误差不超过2MPE），意义同此。

5、数据采集。热量表属于单片机处理的电子式仪表，在近20年的发展过程中，其数据通讯格式慢慢从五花八门到规范和统一。耐久性试验过程持续100天，通过通讯接口实时采集被测热量表的数据可及时发现热量表出现的问题所在。同时《规范》对试验装置运行数据的采集也提出了相应要求，其目的在于监督装置整个试验过程是否满足试验条件要求。

6、在EN1434和GB/T32224中对试验过程中15分钟的渐变阶段流量变化没有提出具体要求，起草组在调研过程发现现有试验装置在流量点的切换和控制存在多

样化的方式。为此《规范》对渐变流量提出了单向变化的要求，以防止流量的突变或波动对被测热量表和装置流量计的流量测量带来额外影响。

7、运行时间。在EN1434和GB/T32224中没有提及运行时间2400h和300h的误差要求，源于耐久性试验本身就是一种模拟实际运行的过程，无需过于准确。本规范在时间计时方面提出了采用计算机自带时钟进行计时的统一要求，为了避免各装置计时方法的差异。在控制方面要求是到达运行时间后进行切换，上位机控制程序及控制单元每次执行转换过程的延时时间不会大于2秒钟，那么每个周期4次转换，共100个周期可能产生最多15分钟的延长时间。如果不考虑时钟本身的计时误差，试验的总计时约为2400h~2400.25h。保证了最低2400h的要求。

8、附加试验。EN1434在2015版本中将附加耐久性试验变更到了500h，同时按比例将寿命也提到了5年，主要是为了延长至2个检定周期的使用寿命。国标是按当初制定时的欧标老版本要求300h制定，二者在原则上没有任何区别，故本规范为了保证与国标的统一，仍采用300h、3年的附加寿命的表述，并根据欧标提出的寿命可根据小时同比例延长的规定纳入规范。

9、试验报告参考格式以检验报告的基本形式作为示例，其具体格式，试验机构可根据单位要求形式出具。

六、关于征求意见情况

计划 2024 年形成报审稿，并按相关要求公开征求意见。

七、关于更改申报规范名称的说明

申报名称为《热量表耐久性试验方法技术规范》，起草组申报时认为此规范可作为 GB32224-2015 和《热量表型式评价大纲》（报批稿）的补充文件，用于描述具体的试验方法和试验装置的通用技术要求，具体计量技术指标要求，由 GB32224 和《型式评价大纲》给出。

起草组在起草过程中一直认为在协会热量表工作委员会组织的耐久性试验中采用的一些如累积流量示值误差及异常情况等指标要求是符合我国热量表现有技术状况的，并且 GB32224 和《型式评价大纲》（报批稿）的主要技术指标即耐久性偏移与国际建议 OIML R75 及 EN1434 是有出入的。为此有必要在规范中提出这些技术要求。

根据在 2017 年 11 月份在西安的预审会提出的《征求意见汇总》第 49 条意见，规范第 6 条试验项目和试验方法应按照 JJF 1016-2014《计量器具型式评价大纲编写导则》的原则和规则进行完善。同时回复意见中第 6、7 条意见中认为在规范名称为“方法”的规范中不宜出现技术要求的合格判定，建议将名称去掉方法，由《热量表耐久性试验方法技术规范》改为《热量表耐久性试验技术规范》。

在规范审定会上，审定技术组也认为需对名称进行更改，并征得委员会的同意。

八、关于编写依据规则及格式的说明

本标准关注于试验方法，与流量现有的校准规范和型式评价大纲着重点有所不同。

本标准确定格式内容如下：

- 1、范围
- 2、引用文件
- 3、术语与定义
- 4、概述
- 5、试验条件
- 6、试验项目和试验方法
- 7、试验结果报告
- 8、附录