

国家计量技术规范

《热量表软件可信度测评技术规范》

编制说明

《热量表软件可信度测评技术规范》编制组

2026 年 5 月

《热量表软件可信度测评技术规范》编制说明

一、任务来源及计划要求

根据国家市场监督管理总局计量技术法规制修订任务的安排，（市场监管总局办公厅关于印发 2025 年国家计量技术规范制定、修订及宣贯计划的通知），北京市计量检测科学研究院、中国计量科学研究院受全国数字计量技术委员会委托，作为主要起草单位负责牵头制订《热量表软件可信度测评规范》，参加起草单位包括：威海市天罡仪表股份有限公司、迈拓仪表股份有限公司、广州柏诚智能科技有限公司、青岛海威茨仪表有限公司。

二、项目意义

热量表用于供热行业、制冷行业的能源计量，对于相关行业的节能减排工作起到重要的支撑作用。以供热行业为例，热量表采集到供热系统中热量，流量，温度等信息，智慧能源管控系统应用这些信息，在民用建筑中实现气候补偿，供热预测，管道泄漏检测等功能，实现了能源的高效利用，在节约燃气，燃煤，电力等能源的基础上，减少了二氧化碳，二氧化硫和烟尘的排放，保护了自然环境。

《中华人民共和国节约能源法》规定：“国家采取措施，对实行集中供热的建筑分步骤实行供热分户计量、按照用热量收费的制度”。热量表作为民生计量仪表，涉及广大用户，对保证居民的合法利益具有重要作用。

欧洲法制计量合作组织对热量表的软件出台了技术规范 WELMEC7.2《计量器具软件指南》。该软件指南适用于声明满足测量仪器指令（MID）的测量仪器，涉及测量仪器的制造商，也涉及负责 MID 仪器合格评定的指定机构。在欧洲，对热量表型式批准实验中，包含了应用该指南对软件进行的测评。WELMEC7.2 目前是 2023 版，从颁布实施以来，多次进行了修订。

我国对热量表软件的管理上，还没有出台技术规范。在热量表型式批准实验中，也没有包含对软件的测评。热量表依赖电子芯片，嵌入式软件实现计量功能。软件是实现计量功能的必要部分，起着决定性作用，急需出台技术规范予以管理。

鉴于上述原因，规范热量表软件的功能和算法，对于保障热量表量值溯源与

传递过程中的数据一致性具有重要意义。本规范结合当前我国热量表的技术应用现状和管理要求,制定了热量表软件通用要求与软件可信度测评方法,同时规范了热量表软件的功能。通过推行本规范,可进一步增强计量数据的安全性与软件的规范性,提升计量监管和技术服务效能。

三、编制依据

本规范依据和参考了国家计量技术规范 JJF 1182-2021《计量器具软件测评指南》、国家标准 GB/T 32224-2020《热量表》、国际法制计量组织文件 OIML D31:2023《General requirements for software controlled measuring instruments》、欧洲法制计量合作组织的导则 WELMEC Guide 7.2:2023《Software Guide》,JJF 1071—2021《国家计量校准规范编写规则》的要求编制而成。

本规范还参考了 JJG 225-2024《热量表检定规程》、JJF 2158-2024《热量表型式评价大纲》、JJF 2356-2025《计量器具软件标识通用要求》、JJF 2357-2025《计量器具数据网络传输要求》、GB/T 8567《计算机软件文档编制规范》、GB/T 9385《计算机软件需求规格说明规范》。

本规范规定了热量表法制相关软件的软件标识、算法和功能正确性、软件和参数保护、软件接口保护、计量数据和事件记录的存储与保护、数据传输、软件可执行代码验证以及可信度级别等软件可信度的通用要求、测评方法、测评结果及其表述。

本规范为首次发布。

四、编制过程

4.1 申报阶段

2024年11月,由北京市计量检测科学研究院、中国计量科学技术研究院等主要起草单位组成预研组,组织开展了前期调研与可行性研究,全面了解了热量表软件的现状、存在的问题及技术发展趋势,起草了国家计量规范项目申报书。

4.2 起草阶段

2025年7月,在山东威海天罡公司进行了首次会议。会议中大家讨论了软件分离,数据传输等内容,并对后续工作进行了分工。会后起草组成员认真研究国际建议原文和欧洲法制计量组织相关文件,形成了规范初稿。

2026年1月底，起草组召开了网络会议对规范初稿进行了研讨，从测评的可操作性出发，结合国内热量表软件的实际情况，修改了规范初稿。

2026年4月底，在数字计量委员会的主持下，召开了规范的预审会。

五、主要技术内容的说明

1 增加了定义

1.1 增加热量表法制相关数据的定义

热量表法制相关数据是与量值准确和一致性相关的数据，包括热量表法制相关参数，热量表法制相关计量数据，热量表法制相关事件记录。

1.2 增加热量表法制相关参数的定义

热量表法制相关参数包括与计量特性，软件的安全性，数据的安全性、溯源性相关的参数。

1.3 增加热量表法制相关计量数据的定义

热量表法制相关计量数据包括实时的计量数据，也包括日报，月报等周期性存储的计量数据

1.4 增加热量表法制相关事件记录的定义

热量表法制相关事件记录包括与热量表法制相关软件的算法和功能相关的审计日志，故障日志，事件计数器等。

2 增加参数保护

2.1 为了加强对参数的保护，在第五章软件通用要求中将参数保护独立形成一节。增加了加密保护和身份认证保护的内容，提高了参数保护的水平。

2.2 详细的列出了各种法制相关参数，明确了法制相关参数保护的范围。

2.3 将参数分为可调和不可调参数。对可调参数的设置或修改规定留有记录，并写入审计日志。审计日志至少包含以下内容：参数标识符(例如参数名称)、参数值（更新值和历史值）、时间戳、关于授权的说明。审计日志的内容不可更改和覆盖。由于存储容量不足导致日志不能存储时，禁止参数的修改。属于强制检定范围内的热量表，在法制相关参数的修改后，应停止计量。

3 提高保护水平

保护方式即有软件的，也有硬件的。在软件上，覆盖所有的用户操作指令，通信接口命令，通信端口，软件接口命令。确保文档中已经说明的用户操作指令，通信接口命令，通信端口的不产生负面影响；文档中没有说明的进行屏蔽。CRC32被广泛应用于数据保护。在硬件上，利用铅封，芯片写保护等方式进行数据的保护。特别的要求采用禁止对存储的关键性数据（例如密钥，密码等）的读取。同时在法制相关数据保护中涵盖了法制相关事件记录的保护，有利于各种事件的溯源，提高了软件的安全性。

4 增加了在异常情况停止计量的要求

一旦发现法制相关软件发生了变化，热量表应停止计量，进行报警。

属于强制检定范围内的热量表，在法制相关参数的修改后，应停止计量。

删除修改周期性保存的总测量量，热量表报警、并暂停计量功能。

六、工作小结

此次编写《热量表软件可信度测评技术规范》，总结了以往国内热量表企业在法制计量软件编写上的经验，同时借鉴了国际建议和欧洲法制计量组织文件中提出的先进理念，规范了热量表软件的编写，有利于提升数据的可信度，促进热量计量数据在节能减排，贸易结算等各项工作中发挥作用。

《热量表软件可信度测评技术规范》编制组

2025 年 6 月