# 《工业或商业用及类似用途的冷水（热泵）机组能效在线监测和碳排放测试技术规范》编制说明

**1、任务来源**

本规范是根据“国家市场监督总局办公室关于印发2023年国家计量技术规范项目制定、修订及宣贯计划的通知（市监计量发〔2023〕56 号）”的文件而编制，计划项目编号：MTC36/SC3-2023-01。本规范归口全国能源资源计量技术委员会能效标识计量分技术委员会，主要起草单位包括重庆市计量质量检测研究院、中国计量科学研究院和重庆美的通用制冷设备有限公司，参加起草单位有国家计量国网新能源云碳中和创新中心、江苏擎天工业互联网有限公司和中国建筑科学研究院有限公司。

**2、背景意义**

目前，工业或商业用及类似用途的冷水（热泵）机组（以下简称“冷水机组”）作为大型公共设施附属设施已经逐渐成为建筑节能和碳排放量管理的关键。据统计，全国机关办公建筑和大型公共建筑面积约为5亿m2，约占我国城镇总建筑面积的4%，然而每年近1000 亿kWh的耗电量却占到全国城镇总耗电量的22%，单位面积年耗电量高达普通居民住宅的10～20 倍。研究表明一般大型公共建筑的单位空调面积电耗达80-200kWh/m2，空调能耗占建筑总能耗的40%-60%，其能耗问题比较突出。2019年国家发改委联合各部门印发的《绿色高效制冷行动方案》的要求，各企事业单位应对本单位的重点用能产品的冷水（热泵）机组安装能源计量器具，并进行能效计量和监督。而建筑能耗引起的碳排放量占总排放量的45% 左右，空调系统在全国温室气体排放的贡献率达15%以上。因此，为贯彻国家节能减排和“双碳”政策，规范冷水机组能效在线监测和碳排放量计量测试，提高冷水机组能效在线监测以及碳排放计量技术水平，特制定本规范。

目前，国内外还没有专门针对冷水机组能效、碳排放量在线监测和计量检测的国家层面的技术标准和规范。现行的《冷水机组能源效率计量检测规则》（JJF 1766-2019）、《多联式空调（热泵）机组能源效率计量检测规则》（JJF 1770-2019）而言，都是用于实验室条件下的能效测量技术。在监测安装并处于运行状态的冷水机组方面，国内各地先后出台了一些地方或行业技术标准。例如，北京出台的DB11/T 1211-2015《中央空调系统运行节能监测》，广东发布的DB44/T 756-2010《空调系统冷水机组运行能效比在线监测方法》等，分别规定了监测项目、方法和评价指标等。然而，在冷水机组在线监测和碳排放量方面，还缺乏统一的计量技术标准。在技术要求、实现方法、能效监测和碳排放计算方法方面还有所欠缺，因此，有必要完善和规范冷水机组的在线监测和碳排放量的计量技术。

**3 制定过程**

3.1 第一次会议（筹备会）

为贯彻国家碳达峰碳中和和节能减排的方针政策，推动冷水机组的监测技术和碳排放测试的应用，重庆市计量质量检测研究院、中国计量科学研究院和重庆美的通用制冷设备有限公司于2022年联合提出本规范的编写，并于前期已经申报了重庆市地方计量技术规范《工业或商业用及类似用途的冷水（热泵）机组能效在线监测和碳排放计量技术规范》，2022年9月27日在重庆市计量质量检测研究院召开了项目筹备会议，参会方包括重庆市计量质量检测研究院、中国国家计量科学研究院和重庆美的通用制冷设备有限公司，会议主要内容：

1. 会议讨论了规范的申报筹备工作和目标；
2. 会议讨论了主要工作计划，以及规范的主要内容和关键技术，为下一步工作指明方向。

3.2第二次会议（项目启动会）

国家市场总局于2023年6月审核批准本项目后，相关单位成立了起草小组。2023年10月，《规范》起草工作组召开了项目启动会，参会方包括重庆市计量质量检测研究院，中国计量科学研究院，重庆美的通用制冷设备有限公司，国家计量国网新能源云碳中和创新中心，江苏擎天工业互联网有限公司和中国建筑科学研究院。会议内容包括：

1. 项目牵头单位介绍了项目前期工作和阶段性成果；
2. 项目组人员讨论了本规范的适用范围、主要内容和注意事项；
3. 项目组拟定了工作计划，进行了工作分配。

3.3 主要编制阶段

1）2023年11月—2024年5月，项目组完成对规范编制的调研、资料分析，探讨了规范的主要框架，并对关键技术进行了探讨，包括：监测项目的确定、设备要求、环境条件、检测结果评判等内容。

2）2024年5月—2024年10月，项目组开展机组能效在线监测及碳排放测试的研究和现场测试，结合此前对各类中央空调的冷水机组的测试案例，形成了规范主体内容，并应用于机组在线监测方法试验和示范应用。

3）2024年11月—到2025年5月，基本完成《规范》征求意见稿，在项目组内部进行了讨论，并向各合作单位、主要生产企业征求意见。

3.4第三次工作会议（规范征求意见稿的内部审核会议）

2025年6月项目组汇总了各方意见，形成了规范的征求意见稿初稿，项目组召开了内部审核会议，主要内容：

1. 确定了项目名称从“计量技术规范”改为“测试技术规范”；
2. 逐条讨论了规范的各项内容；
3. 确定了冷水机组的适用范围和主要内容、引用文件、术语、概述、技术要求、设备要求、监测和碳排放量计算方法等内容
4. 讨论了关键内容、修正和完善了规范细节。
5. 计划形成《规范》的第二轮征求意见稿，向各研讨会参会单位发出第二轮征求意见，完成《规范》报审稿，以便向总局报审。

**四、制定依据和主要内容**

**（一） 制定依据**

依据《中华人民共和国节约能源法》、《中华人民共和国计量法》、《能源效率标识管理办法》等法律法规、规章制度，以及冷水机组产品技术标准和能效监测计量技术方法等。主要技术标准包括：

JJF 1766-2019 冷水机组能源效率计量检测规则

GB/T 10870—2014 蒸气压缩循环冷水(热泵)机组性能试验方法

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB/T 18430.1—2024 蒸气压缩循环冷水（热泵）机组 工业或商业用及类似用途冷水（热泵）机组

GB 19577—2024 冷水机组能效限定值及能效等级

GB/T 32150—2015 工业企业温室气体排放核算和报告通则

GB/T 38692—2020 用能单位能耗在线监测技术要求

GB/T 51366—2019 建筑碳排放计算标准

**（二）主要内容**

主要内容是规范了工业或商业及类似用途的冷水（热泵）机组能效在线监测的技术要求、设备要求、能效监测和碳排放量计算方法、数据处理和结果以及监测数据记录和报告等内容。主要章节包括：

（1）引言：介绍本规范的编写技术依据和概况；

（2）范围；规定了规范的主要内容和适用范围。

（3）引用文件：列出主要参考标准；本规范的术语、技术要求和方法等参考JJF1766（实验室测试方法）、GB/T 10870 GB/T10870、GB/T 18430.1和GB51366等标准和技术规则。

（4）术语和计量单位:解释规范中特用的术语和定义。

“能效在线监测系统”的定义参考了GB/T 38692-2020《用能单位能耗在线监测技术要求》，定义了冷水机组能效在线监测用的组成和功能；

“制冷量”的定义参考了JJF1766《冷水机组能源效率计量检测规则》；

“消耗总电功率”的定义参考了JJF1766《冷水机组能源效率计量检测规则》；

“实际性能系数（ACOP）” 的定义参考了JJF1766《冷水机组能源效率计量检测规则》；

“碳排放”的定义综合参考了GB/T 32150《工业企业温室气体排放核算和报告通则》和GB/T 51366-2019《建筑碳排放计算标准》；

“核算边界”的定义参考了GB/T 32150《工业企业温室气体排放核算和报告通则》。

（5）概述：给出了监测对象冷水机组的定义和分类，也给出了能效监测系统的功能和技术要求。

（6）技术要求：对冷水机组正常运行提出要求。监测项目主要参考GB/T10870-2014的4.6条实验数据要求。本规范在选取规定项目和非规定项目时，凡是参与能效计算、碳排放量核算的参数设为规定项目，规定项目有精度要求；其余为非规定项目，正常工作即可。一般能效监测在机组正常工作下均能给出能效数据，如果需要对冷水机组进行能效评价，需要满足一定工况和计量测试方法，本规范用附录B的形式给出。

（7）设备要求：对主要监测用设备提出要求，主要参考了JJF1766-2019的第6.2条测量设备。同时，为鼓励智能化发展，要求监测用仪器仪表宜具有远传智能化供能，并保证准确度等级以满足在线监测的精度要求；

（8）能效监测和碳排放计算方法：给出机组能效监测中，测试方法和计算公式，主要参考了JJF1766-2019第7.2样本检测。包括测试前检测检查项目、测量准备和测量方法；碳排放量的计算方法主要参考了GB/T 51366-2019和GB/T 32150-2015计算方法，包括活动水平数据、排放因子和碳排放量计算的方法；

(9)监测数据和处理：对信息记录、数据处理提出要求，主要参考JJF1766-2019的7.3和7.4条对记录和数据处理要求；

(9)评价指标和结果：监测结果应能反映机组运行状态，如要冷水机组在线能效状况做出评定应参考附录B，出具结果应符合监测报告要求（见附录C，D）。碳排放量核算和报告应参照GB/T 32150对温室气体排放核算步骤与方法的要求。

（10）附录：包括A冷水机组制冷量测量方法；附录B用于评价冷水机组能效的监测方法；附录C 机组能效在线监测数据记录(格式)； 附录D机组能效在线监测计量测试报告（格式）；附录E冷水机组在线能源效率测量不确定度评定示例；附录F 机组碳排放评价报告编制指南。

本规范为工业或商业及类似用途的冷水（热泵）机组能效在线监测和碳排放量测试技术提供了通用要求和原则，用于指导机组能效的在线计量监测和在线能效评价，也可以为机组能效和碳排放量的委托计量检测和能效评价提供参考。

**五、规范先进性**

《工业或商业用及类似用途的冷水（热泵）机组能效在线监测和碳排放测试技术规范》为首次制定，主要适用于冷水机组的能效在线监测和碳排放量测试，同时也可以为冷水机组的在线能效评价。本规范的制定有利于贯彻落实国家能效环境政策，可以为当前国家强调的高质量发展，推动环境友好型绿色产品方面，提供技术依据。

为了确保规范的适用性、科学性和合理性，项目组开展了“工业或商业用及类似用途的冷水（热泵）机组能效在线监测和碳排放测试技术规范”的试验验证工作，包括设备和测试仪器准备、测试条件准备、参数测试和计算、数据记录和测试结果分析，完成了冷水机组能效在线监测计量检测报告示例和冷水机组能效在线监测数据记录示例。

为了确保本规范的可靠性，项目组按照《工业或商业用及类似用途的冷水（热泵）机组能效在线监测和碳排放测试技术规范》对一台型号为SHAF180H，额定制冷量为630.800kW，能效等级为1级的风冷冷水机组的能源效率测量不确定度进行了评定。详见规范附录E。

**六、与有关的现行法律和法规的关系**

本规范与现行法律和法规没有冲突。

本规范为首次发布。

**七、重大意见分歧的处理依据和结果**

本规范在制定过程中无重大意见分歧。

**八、其他应说明的事项**

本规范不涉及专利、著作权等知识产权内容。

规范编写小组

2025年9月8日