



黑龙江省地方计量检定规程

JJG (黑) 31-2025

微机实时供热计量装置检定规程

Verification Regulation for Metrological Equipment of
Microcomputer Real Time Supplying Heat

(审定稿)

2025-××-××发布

2025-××-××实施

黑龙江省市场监督管理局 发布

微机实时供热计量装置检定规程

Verification Regulation for
Metrological Equipment of Microcomputer
Real Time Supplying Heat

JJG(黑)31—2025
代替 JJG(黑)31-2000

归口单位：黑龙江省市场监督管理局
起草单位：黑龙江省热网计量站
齐齐哈尔市检验检测中心

本规程由黑龙江省热网计量站负责解释。

本规程主要起草人：

王浩宇（黑龙江省热网计量站）

曲 雯（黑龙江省热网计量站）

何 昊（齐齐哈尔市检验检测中心）

参加起草人：

高 妮（黑龙江省热网计量站）

刘 昆（黑龙江省热网计量站）

目 录

引言	(II)
1 范围	(1)
2 引用文件	(1)
3 术语和计量单位	(1)
3.1 术语	(1)
3.2 计量单位	(1)
4 概述	(2)
4.1 工作原理	(2)
4.2 组成	(2)
4.3 用途	(2)
5 计量性能要求	(2)
6 通用技术要求	(2)
6.1 外观	(2)
6.2 封印	(2)
6.3 采样周期	(2)
7 计量器具控制	(3)
7.1 检定条件	(3)
7.2 检定项目	(3)
7.3 检定方法	(3)
7.4 检定结果的处理	(7)
7.5 检定周期	(7)
附录 A 检定证书封面	(8)
附录 B 检定证书/检定结果通知书内页格式	(9)
附录 C 蒸汽流量/供热量检定记录	(11)
附录 D 热水供热量检定记录	(12)
附录 E 热水流量检定记录	(13)
附录 F 补偿参量检定记录	(14)

引 言

本规程是按 JJF 1002—2010《国家计量检定规程编写规则》，依据 GB/T 2624—2006《用安装在圆形截面管道中的差压装置测量满管流体流量》、JJG 640—2016《差压式流量计》、JJG 1003—2016《流量积算仪》，结合了黑龙江省微机实时供热计量装置的生产、引用和使用现状，对 JJG (黑) 31—2000《微机实时供热计量装置检定规程》进行修订。与 JJG (黑) 31—2000 相比，本规程除编辑性修改外，主要技术变化如下：

- 增加了引言部分；
- 修改了规程的范围；
- 增加了术语和计量单位；
- 修改了规程的概述；
- 修改了装置的计量性能要求；
- 增加了装置封印、采样周期和补偿参量的通用技术要求；
- 修改了计量器具控制；
- 优化了检定项目和检定方法；
- 删除了原规程附录2“装置检定记录”；
- 删除了原规程附录5“检定结果通知书”；
- 增加了附录B“检定证书/检定结果通知书内页格式”；
- 增加了附录F“补偿参量检定记录”；
- 修改了热水流量/供热量的检定记录；
- 修改了蒸汽流量/供热量的检定记录。

本规程的历次版本发布情况：

- JJG (黑) 31—2000；
- JJG (黑) 31—91。

微机实时供热计量装置检定规程

1 范围

本规程适用于微机实时供热计量装置的首次检定、后续检定和使用中检查。

2 引用文件

JJG 640—2016《差压式流量计》

JJG 1003—2016《流量积算仪》

GB/T 2624—2006《用安装在圆形截面管道中的差压装置测量满管流体流量》

使用本规程时应注意使用上述引用文献现行有效版本。

3 术语和计量单位

3.1 术语

3.1.1 微机实时供热计量装置 metrological equipment of microcomputer real time supplying heat

微机实时供热计量装置是对供热系统流量、温度等参数进行实时采集、计算、存储与传输，计算用户实际用热量的计量设备。

3.1.2 采样周期 sampling period

相邻两次连续采样之间的时间间隔。

3.1.3 补偿参量 compensation parameter

为显示介质工作状态而设置的辅助参数。

3.2 计量单位

时间单位：秒，符号 s；

质量流量单位：千克每小时，吨每小时，符号 kg/h，t/h；

体积流量单位：立方米每小时，符号 m³/h；

瞬时热量单位：千焦每小时，吉焦每小时，符号 kJ/h，GJ/h；

热量单位：千焦，吉焦，符号 kJ，GJ；

温度单位：摄氏度，符号℃；

压力单位：帕[斯卡]、兆帕，符号 Pa，MPa。

4 概述

4.1 工作原理

微机实时供热计量装置通过与之配套的流量传感器、温度传感器和其它变送器，实时采集供热系统的流量、温度、压力，由内置微机按相关数学模型计算出热量值，并进行显示、存储和传输。

4.2 组成

装置包括输入单元、显示器、打印机、键盘和主机等。

4.3 用途

装置主要用于供热系统热量的实时计量、数据采集传输，为供热量收费提供准确依据。

5 计量性能要求

微机实时供热计量装置根据示值最大允许误差划分准确度等级，如表 1 所示，示值包括瞬时流量、瞬时热量、累计热量、补偿参量（温度、压力）。

注：检测示值依据装置实际运算情况选定。

表 1 准确度等级与最大允许误差

准确度等级	0.2 级	0.5 级	1.0 级
最大允许误差	$\pm 0.2\%$	$\pm 0.5\%$	$\pm 1.0\%$

6 通用技术要求

6.1 外观

装置的主机、显示器、打印机、键盘、采样单元和插件等设备应无损坏现象，各部分联接导线应联接可靠，无松动，接地良好。

6.2 封印

装置应具备参数设置、数据记录及历史事件记录功能，并配置完善的安全保护机制：所有记录（含计量数据、事件日志）均不可修改、不可删除，存储器存满后按先进先出原则自动溢出旧数据；同时需设置操作权限分级、分级密码验证、密钥管理及物理封印等多重保护措施，防范非授权操作与数据篡改。

6.3 采样周期

装置的信号采样周期应不大于 2s。

7 计量器具控制

7.1 检定条件

7.1.1 计量标准器及配套设备

7.1.1.1 计时器

分辨力优于 0.01s。

7.1.1.2 标准恒流源

最大允许误差不超过被检装置最大允许误差的 1/5。

7.1.1.3 标准直流电阻箱

(0~9999.99) Ω ，准确度等级不低于 0.02 级。

7.1.2 对环境、供电电源的要求

a) 供电电源：AC (220 \pm 22) V, (50 \pm 1) Hz;

b) 温度：(20 \pm 5) $^{\circ}\text{C}$;

c) 相对湿度： \leq 80%。

7.2 检定项目

装置的检定项目列于表 2 中。

表 2 装置的检定项目

序号	检定项目	首次检定	后续检定
1	外观及封印检查	+	+
2	示值误差	+	+
注：“+”表示需要检定的项目。			

7.3 检定方法

7.3.1 外观及封印检查

用目测法检查装置的外观及封印，应符合 6.1、6.2 的要求。

7.3.2 示值误差的检定

为了确定新安装和修理后的装置能否正常工作，检定前应对装置进行通电检查。接通装置的电源，装置输入信号要符合本身测量系统的信号规范，显示器显示清楚。根据装置所具有的各项功能进行相应的操作，其操作结果应符合装置使用说明书中的有关规定。

7.3.2.1 瞬时流量

a) 将标准恒流源仪表的电流端接至欲测量回路中, 设置给出所需要的电流信号。
采用热电阻或热电偶直接测温时, 用标准直流电阻箱代替标准恒流源仪表。

温度、压力按实际运行范围的上限(max)、常用(com)和下限(min)设定, 流量按全量程的 20%、40%、60%、80%和 100%倍设定, 差压按全量程的 4%、16%、36%、64%和 100%设定。

b) 瞬时流量的计算

当装置采用节流式流量计时, 瞬时流量按公式 (1) 计算。

$$G = 3600 \cdot \frac{C}{\sqrt{1 - \beta^4}} \cdot \varepsilon \cdot \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \cdot \sqrt{2 \cdot \rho \cdot \Delta P} \quad (1)$$

式中:

G ——瞬时质量流量, kg/h;

C ——流出系数, 计算方法见 JJG 640—2016;

ε ——流束膨胀系数, 对于液体, 取定值 1; 对于气体, 则按 GB/T 2624—2006 确定;

d ——工作温度下节流件开孔直径, m;

ρ ——流体密度, kg/m³; $\rho = f(P, T)$, T —检定点温度, °C, P —检定点压力, MPa;

ΔP ——节流件前后差压, Pa;

β ——孔径比。

当装置采用超声波/电磁流量计时, 如需计算热量, 按公式 (2) 将体积流量换算为质量流量。

$$G = q_v \cdot \rho \quad (2)$$

式中:

q_v ——瞬时体积流量, m³/h。

注: 瞬时流量计算公式参考 JJG 1003—2016。

c) 按式公 (3) 计算每个流量点的误差, 应满足表 1 中对装置最大允许误差的要求。

$$E_G = \frac{G_x - G_n}{G_n} \cdot 100\% \quad (3)$$

式中:

E_G ——每个流量点的误差;

G_n ——利用公式 (1) 计算的瞬时流量标准值;

G_x ——装置瞬时流量示值。

7.3.2.2 瞬时热量

a) 对于有供无回的单向管线检 15 点来计算瞬时热量误差。

对于有供有回的双向管线检 30 点, 即保持回向管线的各参量为下限, 检供向的 15 点; 然后保持供向管线的各参量为上限, 检回向的 15 点, 合计 30 点来计算瞬时热量误差。

对于有供有回有补的双向管线检 30 点, 即回水压力、温度取下限, 补水压力、温度设在常用, 补水差压取低限, 检供向的 15 点; 然后保持供向管线的各参量为上限, 补水管线温度、压力设在常用, 变化回向管线补偿参量, 再检 15 点, 合计 30 点来计算瞬时热量误差。

b) 瞬时热量的计算

对有供无回的管线, 一般属蒸汽供热, 可按公式 (4) 计算; 对于有供有回的管线, 一般属热水供热, 如有补水计量, 按公式 (5) 计算, 否则按公式 (6) 计算。

$$Q = G_{\text{供}}(I_{\text{供}} - I_{\text{自}}) \quad (4)$$

$$Q = G_{\text{供}}(I_{\text{供}} - I_{\text{回}}) + G_{\text{补}}(I_{\text{回}} - I_{\text{自}}) \quad (5)$$

$$Q = G_{\text{供}}I_{\text{供}} - G_{\text{回}}I_{\text{回}} - (G_{\text{供}} - G_{\text{回}})I_{\text{自}} \quad (6)$$

式中:

Q ——瞬时热量, kJ/h;

I ——热焓, $I=f(P, T)$, kJ/kg;

G ——瞬时流量, kg/h。

注: “供”为供向管线, “回”为回向管线, “自”为自然水。

c) 按公式 (7) 计算瞬时热量的误差, 应满足表 1 中对装置最大允许误差的要求。

$$E_Q = \frac{Q_x - Q_n}{Q_n} \cdot 100\% \quad (7)$$

式中:

E_Q ——瞬时热量的误差;

Q_n ——装置瞬时热量标准值；

Q_x ——装置瞬时热量示值。

7.3.2.3 累计热量

选取瞬时热量误差最大的一条管线，按瞬时热量误差最大的那一点参数条件设定输入电流信号并保持不变。装置运行不小于 10min，再由打印或显示得出累计热量，按公式 (8) 计算累计热量的相对误差，计算结果应满足表 1 对装置最大允许误差要求。

$$E_{\Sigma q} = \frac{\Sigma Q_x - \Sigma Q_n}{\Sigma Q_n} \cdot 100\% \quad (8)$$

式中：

$E_{\Sigma q}$ ——累计热量相对误差；

ΣQ_x ——装置实际累计热量值，GJ；

ΣQ_n ——装置累计热量标准值，GJ。

7.3.2.4 补偿参量

a) 按公式 (9) 计算补偿参量的误差，应满足表 1 中对装置补偿参量最大允许误差的要求。

$$E_A = \frac{A_x - A_n}{A_{\max}} \cdot 100\% \quad (9)$$

式中：

E_A ——补偿参量的误差；

A_n ——检定点输入信号对应的补偿参量标准值，MPa 或℃；

A_x ——检定点装置补偿参量示值，MPa 或℃；

A_{\max} ——输入信号对应的补偿参量量程上限，MPa 或℃。

补偿参量检定点取零点、 $0.25A_{\max}$ 、 $0.5A_{\max}$ 、 $0.75A_{\max}$ 、 A_{\max} 。

b) 若补偿参量检定点需输入电流信号，则输入电流与参数值的换算关系按公式 (10) 计算。

$$I_i = \frac{I_{\max} - I_0}{S_{\max}} \cdot S + I_0 \quad (10)$$

式中：

I_i ——输入电流；

I_{\max} ——变送器输出电流上限值；

I_0 ——变送器零点电流值；

S_{\max} ——变送器满量程参数值；

S ——被检点参数值。

7.4 检定结果的处理

按照本规程的规定和要求，检定合格的装置发给检定证书或加盖检定合格印；检定不合格的装置发给检定结果通知书，并注明不合格项目。

7.5 检定周期

装置检定周期一般不超过一年。

附录 A

检定证书封面

检 定 证 书

证书编号: _____

送 检 单 位 _____

计量器具名称 _____

型 号 / 规 格 _____

计量器具编号 _____

制 造 厂 _____

设 备 编 号 _____

检定结论 _____

(检定印章)

授权人签字 _____

核 验 员 _____

检 定 员 _____

检定日期 年 月 日

有效期至 年 月 日

附录 B

检定证书/检定结果通知书内页格式

表 B.1 检定证书内页格式

证书编号:	第×页, 共×页
<div>检 定 结 果</div>	
1. 基本情况	
检定介质:	
温度范围(~), 最大误差的绝对值:	
压力范围(~), 最大误差的绝对值:	
流量范围(~), 最大误差的绝对值:	
供热热量最大误差的绝对值:	
2. 检定结果:	
外观检查:	
准确度等级:	
以下空白	

表 B.2 检定结果通知书内页格式

证书编号：第×页，共×页

检 定 结 果

1. 基本情况

检定介质：

温度范围(~)，最大误差的绝对值：

压力范围(~)，最大误差的绝对值：

流量范围(~)，最大误差的绝对值：

供热热量误差的绝对值：

2. 检定结果：

外观检查：

准确度等级：

检定不合格项：

以下空白

附录 C

蒸汽流量/供热量检定记录

送检单位: _____ 管道名称: _____							
型 号: _____ 制 造 厂: _____							
出厂编号: _____ 精度等级: _____ 出厂日期: _____ 温度: _____ °C 湿度: _____ %							
标准装置: _____							
流量 信号	检定点						
		流量/(t/h)	热量/(GJ/h)	流量/(t/h)	热量/(GJ/h)	流量/(t/h)	热量/(GJ/h)
	被测量 示值						
	标准值						
	误差						
	被测量 示值						
	标准值						
	误差						
	被测量 示值						
	标准值						
	误差						
	被测量 示值						
	标准值						
	误差						
	被测量 示值						
	标准值						
	误差						

累计热量: _____ 采样周期: _____

检定结果: _____

检定: _____ 核验: _____ 检定日期: _____ 年 _____ 月 _____ 日

附录 D

热水供热量检定记录

送检单位: _____ 管道名称: _____							
型 号: _____ 制 造 厂: _____							
出厂编号: _____ 精度等级: _____ 出厂日期: _____ 温度: _____℃ 湿度: _____%							
标准装置: _____							
流量 信号	检定点	①			②		
	被测量 示值						
	标准值						
	误差						
	被测量 示值						
	标准值						
	误差						
	被测量 示值						
	标准值						
	误差						
	被测量 示值						
	标准值						
	误差						
	被测量 示值						
	标准值						
	误差						

累计热量: _____ 采样周期: _____

检定结果: _____

检定: _____ 核验: _____ 检定日期: _____年____月____日

附录 E

热水流量检定记录

送检单位：_____管道名称：_____							
型 号：_____制 造 厂：_____							
出厂编号：_____精度等级：_____出厂日期：_____温度：_____℃ 湿度：_____%							
标准装置：_____							
流量 信号	检定点						
	被测量示值						
	标准值						
	误差						
	被测量示值						
	标准值						
	误差						
	被测量示值						
	标准值						
	误差						
	被测量示值						
	标准值						
	误差						
	被测量示值						
	标准值						
	误差						

采样周期：_____

检定结果：_____

检定：_____ 核验：_____ 检定日期：_____年_____月_____日

附录 F

补偿参量检定记录

送检单位：_____ 管道名称：_____

1. 温度：_____℃

	通道名称		通道名称		通道名称		通道名称	
试验点								
	标准值	显示值	标准值	显示值	标准值	显示值	标准值	显示值
零点								
0.25 T_{\max}								
0.50 T_{\max}								
0.75 T_{\max}								
1.00 T_{\max}								

最大误差：_____

2. 压力：_____MPa

	通道名称		通道名称		通道名称		通道名称	
试验点								
	标准值	显示值	标准值	显示值	标准值	显示值	标准值	显示值
零点								
0.25 P_{\max}								
0.50 P_{\max}								
0.75 P_{\max}								
1.00 P_{\max}								

最大误差：_____

3. 结论：_____
