



# 吉林省地方计量检定规程

JJG (吉) 34—2016

---

## 微机流量热量积算系统

Microcomputer Flow Heat Integration System

2016-10-15 发布

2016-12-15 实施

---

吉林省质量技术监督局 发布

# 微机流量热量积算系统 检定规程

Verification Regulation of  
Microcomputer Flow Heat Integration  
System

JJG (吉) 34-2016

代替 JJG(吉)34-2005

归 口 单 位： 吉林省质量技术监督局

主要起草单位： 吉林省计量科学研究院

参加起草单位： 国网吉林省电力有限公司电力科学研究院

本规程委托吉林省计量科学研究院负责解释

**本规程主要起草人：**

孙俊峰 (吉林省计量科学研究院)

李继华 (国网吉林省电力有限公司电力科学研究院)

张攀峰 (吉林省计量科学研究院)

**参加起草人：**

李宗君 (吉林省计量科学研究院)

李 博 (国网吉林省电力有限公司电力科学研究院)

贺会超 (吉林省计量科学研究院)

张 进 (吉林省计量科学研究院)

# 目 录

|             |       |
|-------------|-------|
| 引言          | (III) |
| 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)   |
| 5 计量性能要求    | (2)   |
| 5.1 瞬时流量    | (2)   |
| 5.2 累积热量    | (2)   |
| 5.3 压力误差    | (2)   |
| 5.4 温度误差    | (2)   |
| 5.5 计时偏差    | (3)   |
| 5.6 采样周期    | (3)   |
| 6 通用技术要求    | (3)   |
| 6.1 外观及功能检查 | (3)   |
| 6.2 绝缘电阻    | (3)   |
| 7 计量器具控制    | (3)   |
| 7.1 检定条件    | (3)   |
| 7.2 检定项目    | (4)   |

---

|                               |      |
|-------------------------------|------|
| 7.3 检定方法.....                 | (4)  |
| 7.4 检定结果处理.....               | (7)  |
| 7.5 检定周期.....                 | (7)  |
| 附录 A 检定记录格式.....              | (8)  |
| 附录 B 检定证书/检定结果通知书内页信息及格式..... | (11) |

# 引 言

JJF1002-2010《国家计量检定规程编写规则》、JJF1001-2011《通用计量术语及定义》、JJF1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》共同构成本规程修订工作的基础性系列规范。

在 JJG (吉) 34-2005《流量热量积算仪》的基础上,结合吉林省的实际情况,保留行之有效的内容前提下进行修订的。本规程与 JJG (吉) 34-2005 相比,除编辑性修改外,主要技术变化如下:

- 按 JJF1002-2010 的要求,增加了引言部分的内容;
- 删除了部分与本规程检定不相关的术语定义;
- 完善了概述部分的内容;
- 细化了检定条件中对测量标准的要求;
- 理顺了检定项目和检定方法的顺序。

本规程的历次版本发布情况:

- JJG (吉) 34-2005。



# 微机流量热量积算系统检定规程

## 1 范围

本规程适用于微机流量热量积算系统（以下简称积算系统）的首次检定、后续检定和使用中检验。

## 2 引用文件

本规程引用下列文件：

JJG 1003-2005 《流量积算仪》

GB/T 2624.1-2006 《用安装在圆形截面管道中的差压装置测量满管流体流量 第1部分：一般原理和要求》

GB/T 2624.2-2006 《用安装在圆形截面管道中的差压装置测量满管流体流量 第2部分：孔板》

凡是注明日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规程；凡是不注明日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规程。

## 3 术语和计量单位

### 3.1 术语

#### 3.1.1 瞬时流量 instantaneous flow

单位时间内流过管道横截面或明渠横断面的流体量。该时间应该足够短，以致可以认为在该时间内流量是稳定的。

#### 3.1.2 瞬时热量 Instantaneous heat

单位时间内流过管道横截面或明渠横断面的热量。该时间应该足够短，以致可以认为在该时间内热量是稳定的。

#### 3.1.3 累积热量 accumulated heat

在一段时间内流过管道或明渠横断面的热量总量。在数值上它等于瞬时热量对时间的积分。

#### 3.1.4 采样周期 sampling period

相邻两次采样之间的时间间隔。[JJG 1003-2005 定义 3.2]

### 3.2 计量单位

积算系统使用的瞬时流量法定计量单位有 kg/h (千克每小时)、m<sup>3</sup>/h (立方米每小时)、t/h (吨每小时)；瞬时热量法定计量单位有 kJ/h (千焦[耳]每小时)、MJ/h (兆焦[耳]每小时)、GJ/h (吉焦[耳]每小时)；累积热量法定计量单位有 kJ (千焦[耳])、MJ (兆焦[耳])、GJ (吉焦[耳])；压力法定计量单位有 Pa (帕[斯卡])、kPa (千帕[斯卡])、MPa (兆帕[斯卡])；温度法定计量单位为℃ (摄氏度)。

#### 4 概述

积算系统广泛应用于热电厂、供热公司等企事业单位，用于对水或蒸汽的流量、热量进行计算的计量器具。

积算系统的工作原理（如图 1）：通过对与之配套的流量变送器、流量传感器和其他变送器（温度、压力等）输出电信号的采集，由计算机用一定的数学模型计算出瞬时流量、累积流量等，并进行显示和存储。

与积算系统配套的传感器有标准节流装置（差压变送器）、涡轮、涡接、电磁、超声波流量传感器或变送器等，及补偿用的压力变送器、温度变送器等。

积算系统一般由计算机、显示器、数据采集器、打印机、键盘等设备组成。

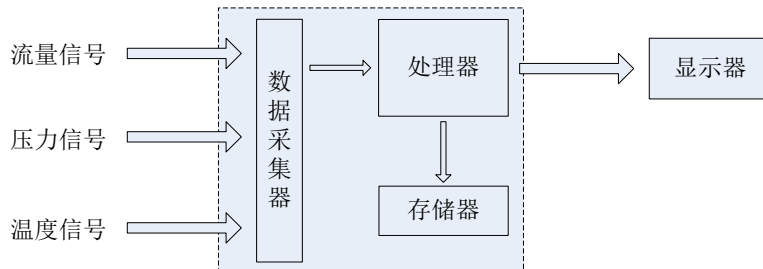


图 1 积算系统的工作原理

#### 5 计量性能要求

##### 5.1 瞬时流量

积算系统的瞬时流量示值误差(引用误差表示)不超过±0.4%。

##### 5.2 累积热量

积算系统的累积热量示值误差(相对误差表示)不超过±0.4%。

##### 5.3 压力误差

积算系统的压力补偿信号示值误差(引用误差表示)不超过±0.2%。

##### 5.4 温度误差

积算系统的温度补偿信号示值误差(引用误差表示)不超过±0.2%。

## 5.5 计时偏差

积算系统的计时偏差不超过 $\pm 1.5\text{s}/8\text{h}$ 。

## 5.6 采样周期

积算系统的采样周期不大于 $3\text{s}$ 。

## 6 通用技术要求

### 6.1 外观及功能检查

6.1.1 积算系统的主机、显示器、键盘和数据采集器等设备应无损坏现象，各部分联接线应连接可靠，无松动，接地良好。

6.1.2 积算系统通电后，显示画面应稳定、字迹清晰、不应有明显的扭曲和晃动。

6.1.3 积算系统的参数设置应有密码，不得随意改动。

### 6.2 绝缘电阻

在环境温度为 $(15\sim 35)\text{℃}$ 、相对湿度 $(45\sim 75)\%$ 的条件下，积算系统各端子之间及各端子与外壳之间绝缘电阻不小于 $20\text{M}\Omega$ 。

## 7 计量器具控制

### 7.1 检定条件

#### 7.1.1 标准器

标准器的最大允许误差应不大于被检积算系统允许误差的 $1/4$ 。

检定所选用的标准器及其技术指标参见表1，也可以选用其他符合要求的标准器。

表1 标准器及其技术指标

| 序号 | 仪器设备名称 | 技术要求  | 用途               |
|----|--------|---|------------------|
| 1  | 直流电流源  | $(0\sim 20)\text{mA}$<br>0.05级                        | 检定时向输入端提供标准电流信号  |
| 2  | 直流电压源  | $(0\sim 5)\text{V}$<br>0.02级                          | 检定时向输入端提供标准电压信号  |
| 3  | 标准频率源  | $(0\sim 10000)\text{Hz}$<br>0.02级                     | 检定时向输入端提供标准频率信号  |
| 4  | 标准电阻箱  | $(0\sim 9999.99)\Omega$<br>0.05级                      | 检定时向输入端提供模拟热电阻信号 |
| 5  | 秒表     | 分辨率 $0.01\text{s}$<br>MPE: $\pm 0.5\text{s}/\text{d}$ | 检定累积热量           |
| 6  | 兆欧表    | 输出电压:直流 $500\text{V}$ 、 $100\text{V}$<br>准确度等级: 10级   | 检定绝缘电阻           |

### 7.1.2 其他仪器和辅助设备

用于积算系统检定时向输入端提供标准信号的专用连接导线。

### 7.1.3 环境条件

- a) 温度： $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ；
- b) 相对湿度：45%~75%；
- c) 交流电源： $220\text{V} \pm 22\text{V}$ ， $50\text{Hz} \pm 1\text{Hz}$ ；
- d) 周围应无影响检定装置正常工作的电磁场干扰。

## 7.2 检定项目

积算系统的检定项目如表 2 所示。

表 2 积算系统的检定项目

| 序号  | 检定项目    | 首次检定 | 后续检定 | 使用中检验 |
|---|---------|------|------|-------|
| 1   | 外观及功能检查 | +    | +    | -     |
| 2   | 瞬时流量    | +    | +    | +     |
| 3   | 累积热量    | +    | +    | -     |
| 4   | 压力误差    | +    | +    | +     |
| 5   | 温度误差    | +    | +    | +     |
| 6   | 计时偏差    | +    | +    | +     |
| 7   | 采样周期    | +    | +    | -     |
| 8   | 绝缘电阻    | +    | *    | -     |
| 注：“+”表示应检定，“-”表示可不检定，*表示经重大修理后，应增加该项检定，后续检定和使用中检验可不做此项。 |         |      |      |       |

## 7.3 检定方法

### 7.3.1 外观及功能检查

用目测观察的方法，应符合 6.1 要求。

### 7.3.2 瞬时流量

#### 7.3.2.1 检定前的准备

检定前按图 2 连接标准器与被检定积算系统的其中一条管线输入端。通常被检定积算系统应通电预热至少 30 分钟，如产品说明书对预热另有规定的，则按说明书规定的时间预热。

#### 7.3.2.2 检定点的选取

根据积算系统每条管线的差压、压力、温度等参数，按照表 3 进行检定点的选取。

对于积算系统首次检定时，每条管线至少应进行 45 个瞬时流量点（根据流量、压力和温

度等信号的组合确定) 的检定; 后续检定时, 每条管线至少应进行 15 个瞬时流量点的检定。

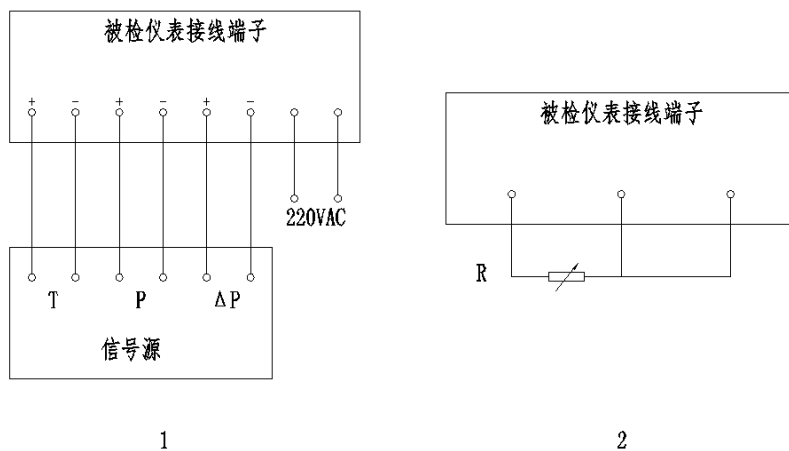


图 2 仪表检定接线图

表 3 瞬时流量检定点的选取

| 检定类别               |        | 各参数检定点选取   |                    |                    |
|--------------------|--------|--|--------------------|--------------------|
|                    |        | 流 量  | 压 力                | 温 度                |
| 首次检定               |        | 标准节流装置积算系统是差压信号全量程的 0.04、0.16、0.36、0.64 和 1 倍处; 配套其他类型传感器的为全量程的 0.2、0.4、0.6、0.8 和 1 倍处 | 实际运行范围的上限值、常用值和下限值 | 实际运行范围的上限值、常用值和下限值 |
| 后续检定<br>或使用中<br>检验 | 介质: 水  |  | 实际运行范围的常用值         | 实际运行范围的上限值、常用值和下限值 |
|                    | 介质: 蒸汽 |  | 实际运行范围的上限值、常用值和下限值 | 实际运行范围的常用值         |

### 7.3.2.3 瞬时流量误差的检定

流量、压力、温度等参数按照选取的检定点设定相应标准电信号, 输入的标准电信号与参数值的换算关系按公式 (1) 计算; 温度信号为电阻值时, 按照检定点温度直接输入相应的电阻值。

$$A = \frac{A_s - A_0}{P_s} \times P + A_0 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:  $A$ —参数输入的标准电信号值, 单位: mA、V 或 Hz;

$A_s$ —变送器输出电信号上限值, 单位: mA、V 或 Hz;

$A_0$ —变送器输出电信号下限值, 单位: mA、V 或 Hz;

$P_s$ —参数的上限值, 单位:  $\text{m}^3/\text{h}$ 、kPa 或  $^{\circ}\text{C}$ ;

$P$ —参数的检定点, 单位:  $\text{m}^3/\text{h}$ 、kPa 或  $^{\circ}\text{C}$ 。

标准节流装置积算系统瞬时流量的标准值按公式 (2) 进行计算。

$$G_s = 3600 \times \frac{C}{\sqrt{1-\beta^4}} \times \varepsilon \times \frac{\pi}{4} \times d^2 \times \sqrt{2 \times \rho \times \Delta p} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:  $G_s$ —瞬时流量标准值, 单位: kg/h;

$C$ —流出系数;

$\beta$ —孔径比;

$\varepsilon$ —膨胀系数;

$d$ —工作温度下节流件开孔直径, 单位: m;

$\rho$ —流体密度, 单位: kg/m<sup>3</sup> ;

$\Delta p$ —节流件前后差压, 单位: Pa;

瞬时流量误差按公式 (3) 进行计算。

$$\delta_g = \frac{G_x - G_s}{G_{\max}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:  $\delta_g$ —瞬时流量相对误差, %;

$G_x$ —瞬时流量显示值, 单位: kg/h;

$G_{\max}$ —瞬时流量设计状态下的最大流量, 单位: kg/h。

按照选定的检定点进行检定, 取瞬时流量所有检定点误差中绝对值最大者为瞬时流量误差。

### 7.3.3 累积热量

选取积算系统的其中一条供汽或供水管线, 按差压、压力、温度参数的工况条件设定输入标准信号。装置运行一小时, 记录积算系统显示的累积热量, 按公式 (4) 计算累积热量的相对误差。

$$\delta_m = \frac{M_x - G_s \times I_H}{G_s \times I_H} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:  $\delta_m$ —累积热量相对误差, %;

$M_x$ —累积热量显示值, 单位: kg/h;

$I_H$ —热焓值 (通过查表得到), 单位: kJ/kg。

### 7.3.4 压力误差

压力误差检定点应不少于 5 个点, 检定点尽可能在测量范围内均匀分布。输入的标准电流信号与参数值的换算关系按公式 (1) 计算, 示值误差按公式 (3) 进行计算。

### 7.3.5 温度误差

温度误差检定点应不少于 5 个点，检定点尽可能在测量范围（无特殊说明，测量范围为 0~300℃）内均匀分布。按照检定点温度输入相应的标准电阻值，示值误差按公式（3）进行计算。

### 7.3.6 计时偏差

启动积算系统运行，用秒表计录装置时钟走时 8 小时的时间，装置时钟与秒表的差值为计时偏差。

### 7.3.7 采样周期

可在任意状态下，使各路信号保持恒定，观察瞬时流量、瞬时热量或累积流量、累积热量的示值刷新，用秒表计量显示屏上示值连续刷新 10 次的时间，并求刷新周期平均值  $\tau_i$ 。重复作 3 次，求其平均值  $\bar{\tau}$ ，计算公式如（5）。

$$\bar{\tau} = \frac{\sum_{i=1}^3 \tau_i}{3} \dots\dots\dots (5)$$

### 7.3.8 绝缘电阻

积算系统电源开关处于接通位置，各路输入端子、电源端子分别短接。对供电电源 50V~500V 范围内的仪表采用额定直流电压 500V 的兆欧表，供电电压小于 50V 仪表采用额定直流电压 100V 的兆欧表，按 6.2 条规定分别测量各端子之间的绝缘电阻。

## 7.4 检定结果处理

经检定合格的积算系统出具检定证书；经检定不合格的积算系统出具检定结果通知书，并注明不合格项目和内容。

## 7.5 检定周期

积算系统的检定周期可根据具体情况确定，一般不超过一年。

## 附录 A

## 微机流量热量积算系统检定记录

记录(证书)编号:

第 页 共 页

|                     |       |                                 |       |      |      |  |
|---------------------|-------|---------------------------------|-------|------|------|--|
| 委托单位                |       |                                 |       | 地 址  |      |  |
| 被检计量器具              | 名 称   |                                 |       |      | 规格型号 |  |
|                     | 制造厂   |                                 |       |      | 出厂编号 |  |
| 使用的主要<br>计量标准器<br>具 | 名称/编号 | 测量范围                            | 准确度等级 | 证书编号 | 有效期至 |  |
|                     |       |                                 |       |      |      |  |
|                     |       |                                 |       |      |      |  |
| 检 定                 | 依 据   |                                 |       |      |      |  |
|                     | 环境条件  | 温 度:      °C;      相对湿度:      % |       |      |      |  |
|                     | 地 点   |                                 |       |      |      |  |
| 检定日期                |       |                                 |       | 有效期至 |      |  |

## 1、微机流量热量积算系统的基本参数:

## 1.1、实际运行参数

| 运行工况 | 流量 (t/h) | 温度(°C )            | 压力 (MPa)           |
|------|----------|--------------------|--------------------|
| 最 小  |          | $T_{\min} =$       | $P_{\min} =$       |
| 常 用  |          | $T_{\text{nor}} =$ | $P_{\text{nor}} =$ |
| 最 大  |          | $T_{\max} =$       | $P_{\max} =$       |

## 1.2、节流装置设计参数

|   |  |                          |  |
|---|--|--------------------------|--|
| 常用流量/(t/h)  |  | 流量上限/(t/h)               |  |
| 常用差压/kPa  |  | 差压量程 ( $\Delta P$ ) /kPa |  |
| 设计工作压力/MPa  |  | 压力量程/MPa                 |  |
| 设计工作温度/°C   |  | 温度量程/°C                  |  |
| 20°C孔板直径: $d_{20} =$  |  | 20°C管道直径: $D_{20} =$     |  |
| 取压形式:      角接 <input type="checkbox"/> D 和 D/2 <input type="checkbox"/> 法兰 <input type="checkbox"/> |  |                          |  |

2、瞬时流量

| 温度<br>Pt100                                  | 压力   | 名称  | 0.04 ΔP | 0.16 ΔP | 0.36 ΔP | 0.64 ΔP | ΔP    |
|--|--|-----|---------|---------|---------|---------|-------|
|  |  |     | 1.16V   | 1.64V   | 2.44V   | 3.56V   | 5.00V |
| $T_{\min} =$ °C<br>$R_t =$ Ω<br>显( )°C       | $P_{\min} =$ MPa<br>$U =$ V<br>显( )MPa       | 示值  |         |         |         |         |       |
|  |  | 标准值 |         |         |         |         |       |
|  |  | 误差  |         |         |         |         |       |
|  | $P_{\text{nor}} =$ MPa<br>$U =$ V<br>显( )MPa | 示值  |         |         |         |         |       |
|  |  | 标准值 |         |         |         |         |       |
|  |  | 误差  |         |         |         |         |       |
|  | $P_{\max} =$ MPa<br>$U =$ V<br>显( )MPa       | 示值  |         |         |         |         |       |
|  |  | 标准值 |         |         |         |         |       |
|  |  | 误差  |         |         |         |         |       |
| $T_{\text{nor}} =$ °C<br>$R_t =$ Ω<br>显( )°C | $P_{\min} =$ MPa<br>$U =$ V<br>显( )MPa       | 示值  |         |         |         |         |       |
|  |  | 标准值 |         |         |         |         |       |
|  |  | 误差  |         |         |         |         |       |
|  | $P_{\text{nor}} =$ MPa<br>$U =$ V<br>显( )MPa | 示值  |         |         |         |         |       |
|  |  | 标准值 |         |         |         |         |       |
|  |  | 误差  |         |         |         |         |       |
|  | $P_{\max} =$ MPa<br>$U =$ V<br>显( )MPa       | 示值  |         |         |         |         |       |
|  |  | 标准值 |         |         |         |         |       |
|  |  | 误差  |         |         |         |         |       |
| $T_{\max} =$ °C<br>$R_t =$ Ω<br>显( )°C       | $P_{\min} =$ MPa<br>$U =$ V<br>显( )MPa       | 示值  |         |         |         |         |       |
|  |  | 标准值 |         |         |         |         |       |
|  |  | 误差  |         |         |         |         |       |
|  | $P_{\text{nor}} =$ MPa<br>$U =$ V<br>显( )MPa | 示值  |         |         |         |         |       |
|  |  | 标准值 |         |         |         |         |       |
|  |  | 误差  |         |         |         |         |       |
|  | $P_{\max} =$ MPa<br>$U =$ V<br>显( )MPa       | 示值  |         |         |         |         |       |
|  |  | 标准值 |         |         |         |         |       |
|  |  | 误差  |         |         |         |         |       |

## 3、累积热量 (累积 1 小时)

第 页 共 页

|        |      |        |      |                |        |
|--------|------|--------|------|----------------|--------|
| 设计差压   | 设计压力 | 设计温度   | 理论流量 | 热焓值<br>(kJ/kg) | 理论累积热量 |
| kPa    | MPa  | ℃      |      |                |        |
|        |      | Ω      |      |                |        |
| 初始累积热量 |      | 结束累积热量 |      | 显示累积热量         |        |
| 误差/%   |      |        |      |                |        |

## 4、压力误差

|          |  |  |  |  |  |
|----------|--|--|--|--|--|
| 检定点/MPa  |  |  |  |  |  |
| 输入标准电信号  |  |  |  |  |  |
| 显示值/MPa  |  |  |  |  |  |
| 示值误差/MPa |  |  |  |  |  |
| 最大示值误差/% |  |  |  |  |  |

## 5、温度误差

|          |  |  |  |  |  |
|----------|--|--|--|--|--|
| 检定点/℃    |  |  |  |  |  |
| 输入标准电信号  |  |  |  |  |  |
| 显示值/℃    |  |  |  |  |  |
| 示值误差/℃   |  |  |  |  |  |
| 最大示值误差/% |  |  |  |  |  |

## 6、计时偏差 (8 小时)

计时偏差：\_\_\_\_\_。

## 7、采样时间

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 次 数   | 1 | 2 | 3 |
| 示值连续刷新 10 次的时<br>间 $\tau_i/s$                       |   |   |   |
| 采样时间/s $\bar{\tau} = \frac{\sum_{i=1}^3 \tau_i}{3}$ |   |   |   |

## 8、绝缘电阻

绝缘电阻：\_\_\_\_\_20MΩ。

## 9、检定结论：\_\_\_\_\_。

检定\_\_\_\_\_

核验\_\_\_\_\_

## 附录 B

## 微机流量热量积算系统检定证书/检定结果通知书内页格式

证书编号:

第 页 共 页

| 本次检定所依据技术规程(代号、名称) |      |                   |     |      |
|--------------------|------|-------------------|-----|------|
| 本次检定所使用的计量标准器具:    |      |                   |     |      |
| 名称                 | 测量范围 | 不确定度/准确度等级/最大允许误差 | 证书号 | 有效期至 |
|                    |      |                   |     |      |
|                    |      |                   |     |      |
|                    |      |                   |     |      |
| 检定地点:              |      |                   |     |      |
| 检定环境条件:            |      |                   |     |      |
| 温 度:               |      | 相对湿度:             |     |      |
| <b>检 定 结 果</b>     |      |                   |     |      |
| 1、外观及功能检查: _____;  |      |                   |     |      |
| 2、瞬时流量: _____;     |      |                   |     |      |
| 3、累积热量: _____;     |      |                   |     |      |
| 4、压力误差: _____;     |      |                   |     |      |
| 5、温度误差: _____;     |      |                   |     |      |
| 6、计时偏差: _____;     |      |                   |     |      |
| 7、采样周期: _____;     |      |                   |     |      |
| 8、绝缘电阻: _____;     |      |                   |     |      |

吉林省地方计量技术规范  
微机流量热量积算系统检定规程  
JJG(吉)34—2016  
吉林省质量技术监督局发布

\*

版权所有 不得翻印

297 mm×210 mm A4 纸  
2016年12月第1版 2016年12月第1次印刷