



广西壮族自治区地方计量检定规程

JJG (桂) 127—2023

分流旋翼式蒸汽流量计

Splitter Rotor Steam Flow Meter

2023-11-16 发布

2024-01-15 实施

广西壮族自治区市场监督管理局 发布

分流旋翼式蒸汽流量计 检定规程

Verification Regulation

of Splitter Rotor Steam Flow Meter

JJG(桂)127—2023

归口单位：广西壮族自治区市场监督管理局

起草单位：广西壮族自治区计量检测研究院

本规程委托广西壮族自治区计量检测研究院负责解释

本规程主要起草人：

吴 媚（广西壮族自治区计量检测研究院）

李 铭（广西壮族自治区计量检测研究院）

梁 琦（广西壮族自治区计量检测研究院）

张 强（广西壮族自治区计量检测研究院）

参加起草人：

万远志（广西壮族自治区计量检测研究院）

李文玉（广西壮族自治区计量检测研究院）

广西市场监管局

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)
5 计量性能要求	(3)
5.1 最大允许误差	(3)
5.2 重复性	(3)
6 通用技术要求	(3)
6.1 铭牌和标记	(3)
6.2 外观	(3)
6.3 结构	(4)
7 计量器具控制	(4)
7.1 检定条件	(4)
7.2 检定项目	(4)
7.3 检定方法	(4)
7.4 检定结果处理	(6)
7.5 检定周期	(6)
附录 A 干空气体积流量换算成质量流量	(7)
附录 B 检定记录参考格式	(8)
附录 C 检定证书/检定结果通知书内页格式	(9)

引 言

JJF 1002《国家计量检定规程编写规则》、JJF 1001《通用计量术语及定义》共同构成支撑本规程制定工作的基础性文件。

本规程主要计量特性、检定项目和检定方法以机械行业标准 JB/T 9247《分流旋翼式蒸汽流量计》和 JJG 640《差压式流量计》计量检定规程为主要技术依据进行制定。

本规程是首次制订。

广西市场监管局

分流旋翼式蒸汽流量计检定规程

1 范围

适用于测量流经管道干饱和蒸汽或微过热蒸汽质量总量的分流旋翼式蒸汽流量计（以下简称流量计）的首次检定、后续检定和使用中检查。

2 引用文件

本规程引用了下列文件：

JJG 640 差压式流量计

JJF 1004 流量计量名词术语及定义

JB/T 9247 分流旋翼式蒸汽流量计

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规程；凡是不注日期的引用文件，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 流量 flowrate

单位时间内流过流量计的蒸汽质量。

3.1.2 公称流量 nominal flowrate

额定工作条件下的最大流量，在此流量下，流量计正常工作且示值误差在最大允许误差内。

3.1.3 高区 high-flowrate

流量计处于 $0.5q_{\max}$ 至 q_{\max} 之间的流量范围。

3.1.4 低区 low-flowrate

流量计处于 $0.3q_{\max}$ 至 $0.5q_{\max}$ 之间的流量范围。

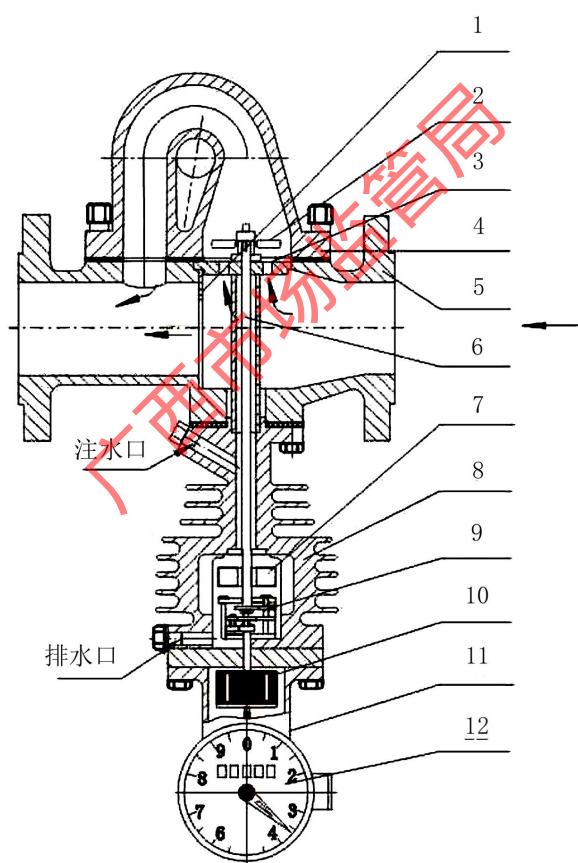
3.2 计量单位

累积流量单位：千克，符号 kg；

温度单位：摄氏度，符号 $^{\circ}\text{C}$ 。

4 概述

流量计由节流件、阻尼器和指示器三大部件组成，是一种差压—分流原理的仪表。当蒸汽进入本体后，一部分蒸汽通过节流元件（喷嘴或孔板）产生了节流作用而形成差压，另一部分蒸汽通过分流管喷射到叶轮使其转动。叶轮轴下部装有阻尼叶片，阻尼叶片在注满水的散热器体内旋转，阻尼作用使叶轮的旋转达到平衡的转速。进入本体的蒸汽是按一定比例分流到分流管道中的，而叶轮的转速和分流量大小成正比关系，所以叶轮的转速和通过的蒸汽流量成正比关系。通过对叶轮旋转数的计数，在表头指示器上即可直接读出蒸汽的累积流量数值。分流孔板可以更换，用不同孔径的分流孔板可以调整流量范围。流量计结构如图 1。



- 1.节流件 2.叶轮片 3.喷嘴 4.分流管 5.表体 6.叶轮轴 7.阻尼叶片 8.阻尼室 9.减速机构 10.磁性联轴器
11.压力补偿机构 12.计数器

图 1 分流旋翼式蒸汽流量计结构图

5 计量性能要求

5.1 最大允许误差

流量计的准确度等级及对应的最大允许误差见表 1。

表 1 准确度等级及对应的最大允许误差

准确度等级		2.5	4 (更换孔板或压力调整后)
最大允许误差	低区: $0.3q_{max} \leq q < 0.5q_{max}$	$\pm 4.0\%$	$\pm 6.0\%$
	高区: $0.5q_{max} \leq q < q_{max}$	$\pm 2.5\%$	$\pm 4.0\%$

5.2 重复性

流量计的重复性不得超过其对应最大允许误差绝对值的 1/2。

6 通用技术要求

6.1 铭牌和标记:

- a) 制造厂家;
- b) 产品名称;
- c) 规格型号;
- d) 制造日期;
- e) 出厂编号;
- f) 流量范围;
- g) 口径;
- h) 公称流量;
- i) 准确度等级;
- j) 最大工作压力;
- k) 最高工作温度。

6.2 外观

流量计外壳应有明显的流向标识。流量计外壳漆面应喷涂均匀, 不得有起皮、剥落、锈蚀等缺陷; 密封面应平整, 不得有损伤。流量计表盘刻度应清晰, 保护玻璃不得有影响读数的缺陷, 指针转动灵活, 不得有卡顿现象。

6.3 结构

流量计阻尼室注水口和排水口堵头应密封完好，无锈死情况。流量计在使用过程中应无泄露。

7 计量器具控制

7.1 检定条件

7.1.1 检定设备

检定所用气体流量标准装置推荐使用能提供气体质量流量的类型，装置的测量不确定度应不大于被检流量计最大允许误差绝对值的 1/3。

7.1.2 检定介质为空气。

7.1.3 检定环境条件

环境温度：15℃ ~ 35℃，检定过程中环境温度变化应不超过 5℃；

相对湿度：45%~75%；

大气压力：86 kPa~106 kPa。

7.2 检定项目

表 2 检定项目

检定项目	首次检定	后续检定	使用中检查
外观结构	+	+	+
示值误差	+	+	+
重复性	+	+	-

注：“+”为应检项目，“-”为不检项目。

7.3 检定方法

7.3.1 外观检查

检查流量计的铭牌、标识和外观结构，结果应符合第 6.1 的要求。

7.3.2 示值误差检定

7.3.2.1 流量点的选择

检定点应包括 $0.3q_{\max}$ 、 $0.5q_{\max}$ 和 q_{\max} 三个流量点；每个流量点的实际检定流量与设定流量的偏差不超过设定流量的 $\pm 5\%$ ；每个流量点重复检定次数应不少于三次。

7.3.2.2 流量计安装

流量计安装前应确保表体内部清洁，无颗粒物或油污；流量计应水平安装，计数表头在流量计下部，安装时应确认流向标识与标准装置的介质流向一致，流量计轴线应与标准装置管道轴线一致；标准装置与流量计连接的管道上游直管段长度 $\geq 10D$ ，下游直管段长度 $\geq 5D$ ；流量计与标准装置管道连接部分应无泄露，密封垫不应突入管道内。

向流量计阻尼室内注满水，确保注水和排水堵头密封良好，无液体泄露。

7.3.2.3 检定步骤

标准装置启动时应从较低流量开始逐渐增加至流量计上限流量的(70%~100%) q_{\max} ，让流量计预运行不少于 1min，之后将标准装置流量调至检定流量点，待介质温度、压力和流量稳定后开始检定。每次测量时间应不少于标准装置允许的最短测量时间，并确保流量计最小分度指针运转至少一周。

同时操作标准装置和流量计开始测量，运行至设定时间截止后同时记录装置和流量计的累积质量流量，完成该流量点的一次检定。

重复以上步骤，按 7.3.2.1 要求完成各流量点的检定。

7.3.3 数据处理

7.3.3.1 流量计相对示值误差计算

流量计第 i 流量点第 j 次检定的相对示值误差按式 (1) 计算：

$$E_{ij} = \frac{Q_{ij} - (Q_s)_{ij}}{(Q_s)_{ij}} \times 100\% \quad (1)$$

式中：

E_{ij} ——第 i 流量点第 j 次检定流量计的相对示值误差，%；

Q_{ij} ——第 i 流量点第 j 次检定流量计累积流量，kg；

$(Q_s)_{ij}$ ——第 i 流量点第 j 次检定标准装置累积流量，kg。

流量计第 i 流量点的相对示值误差按式 (2) 计算：

$$E_i = \frac{\sum_{j=1}^n E_{ij}}{n} \quad (2)$$

式中：

E_{ij} ——第 i 流量点的相对示值误差，%；

n ——第 i 流量点的检定次数。

流量计的示值误差确定：

取高区各流量点中示值误差绝对值最大者作为高区的示值误差。

7.3.3.2 重复性

第 i 流量点的重复性按式 (3) 计算：

$$(E_r)_i = \frac{(E_{ij})_{\max} - (E_{ij})_{\min}}{d_n} \quad (3)$$

式中：

$(E_r)_i$ ——第 i 个流量点的重复性，%；

$(E_{ij})_{\max}$ ——第 i 个流量点 n 次检定中示值误差最大值，%；

$(E_{ij})_{\min}$ ——第 i 个流量点 n 次检定中示值误差最小值，%；

d_n ——极差系数，其值见表 3。

表 3 d_n 数值表

测量次数 n	3	4	5	6	7	8	9	10
极差系数 d_n	1.69	2.06	2.33	2.53	2.70	2.85	2.97	3.08

流量计的重复性确定：

取高区各流量点种重复性最大者作为高区的重复性。

7.4 检定结果处理

高区和低区各流量点均合格，该流量计判为合格，发给检定证书；其中任一区不合格则该流量计判为不合格，发给检定结果通知书。

7.5 检定周期

流量计的检定周期一般不超过 1 年。

附录 A

空气体积流量换算成质量流量

如检定所使用的气体流量标准装置提供的是体积流量，检定介质为空气，则需将体积流量换算为质量流量，便于计算示值误差。体积流量换算成质量流量可按下列公式计算：

空气密度按下式计算：

$$\rho_s = \rho_0 \times \frac{T_0 P_s}{P_0 T_s} = 1.293 \times \frac{273.15 \times P_s}{101.325 \times T_s} = 3.4856 \cdot \frac{P_s}{T_s}$$

经简化后公式为：

$$\rho_s = 3.4856 \cdot \frac{P_s}{T_s} \quad (\text{A.1})$$

ρ_s ——标准装置处空气密度， kg/m^3 ；

ρ_0 ——标准状态下空气密度， 1.293 kg/m^3 ；

P_s ——标准装置处的绝对压力值， kPa ；

T_s ——标准装置处的热力学温度， K 。

干空气流经标准装置测得的质量流量

$$Q_s = \rho_s \cdot V_s \quad (\text{A.2})$$

式中：

Q_s ——流过标准装置的空气质量流量， kg ；

ρ_s ——标准装置处空气密度， kg/m^3

V_s ——标准装置测得的体积流量， m^3

将公式（A.1）代入公式（A.2）得：

$$Q_s = 3.4856 \cdot \frac{P_s V_s}{T_s} \quad (\text{A.3})$$

附录 B

检定记录参考格式

委托单位				检定依据						
制 造 厂				检定地点						
型号规格		环境温度		相对湿度						
出厂编号		检 定 员		检定日期						
检定结论		核 验 员		有效期至						
检定所用计量标准										
主标准器名称		规格型号		测量范围		不确定度/准确度等级/ 最大允许误差				
外观结构检查										
示值误差检定										
检定点	次数	工况流量 (m ³ /h)	测量 时间 t(s)	被检表 压力 (kPa)	被检表 温度 (°C)	流 量 计 累积流量 (kg)	标准装置 累积流量 (kg)	示值误差 $E_{ij}(\%)$	平均误差 $E_i(\%)$	重复性 $E_r(\%)$
q_{\max}	1									
	2									
	3									
$0.5q_{\max}$	1									
	2									
	3									
$0.3q_{\max}$	1									
	2									
	3									
备 注										

附录 C

检定证书/检定结果通知书内页格式

B.1 检定证书内页信息格式

B.1.1 检定所使用的计量标准

名 称	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	计量标准证书编号	有效期至

B.1.2 检定使用的主要计量标准器具

名 称	型号规格	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	证书编号	有效期至

B.1.3 检定地点及环境条件：

地点：；环境温度：____℃；相对湿度：____%；其它：

B.1.4 检定结果：

1、外观结构检查：				
2、示值误差：	高区	%	；	低区 %
3、重 复 性：	高区	%	；	低区 %

B.2 检定结果通知书内页信息格式参照以上格式，并注明不合格项目。

JJG (桂) 127-2023

广西市场监管局

广西壮族自治区
地方计量检定规程

分流旋翼式蒸汽流量计
JJG (桂) 127-2023

广西壮族自治区市场监督管理局颁布