

广西地方计量检定规程《分流旋翼式蒸汽流量计》

编制说明

一、任务来源

根据《广西壮族自治区市场监督管理局关于增补 2022 年度广西地方计量技术规范制修订计划的通告》（2022 年 135 期），由广西壮族自治区计量检测研究院承担《分流旋翼式蒸汽流量计》广西地方计量检定规程的编写任务。

二、规程编制的主要依据

本规范的编写格式遵从了 JJF 1002-2010《国家计量检定规程编写规则》和 JJF1001-2011《通用计量术语及定义》的要求，编写过程中参考了国家机械行业标准 JB/T 9247-1999《分流旋翼式蒸汽流量计》以及国家计量检定规程 JJG640-2016《差压式流量计》中的技术要求、试验方法等内容。

三、制定规程的目的和意义

分流旋翼式蒸汽流量计是用于计量工业生产过程中饱和蒸汽和过热蒸汽的流量，能现场直接显示蒸汽的累积流量，也能通过连接二次仪表实现数据远传，在管道蒸汽压力变动时通过简便调整装置即可保证准确计量，其测量范围广，量程比可达 10: 1，且具有结构简单、工作可靠、操作方便等优点，适用于企业蒸汽的流量分配、成本核算。广泛用于石油、化工、轻工、冶金、纺织、食品、医药、蔗糖等行业。其计量准确性关乎企业生产过程中工艺控制环节、成本核算的计量准确、公平公正，但目前该流量计尚缺乏国家计量检定技术规范可依据，各地计量部门无法对其有效监管。有必要结合广西区内实际情况出台计量技术规范，为分流旋翼式蒸汽流量计的量值溯源、依法监管提供技术支持。

四、编制规范的简要过程

广西计量检测研究院接到批准立项任务书后，由广西计量检测研究院组成检定规程起草小组，拟定了规程制定工作方案，负责编制《分流旋翼式蒸汽流量计》广西地方计量检定规程。

2022 年期间查阅了大量有关资料，结合分流旋翼式蒸汽流量计的技术指标和检定要求，到多家生产厂家、中石油和中石化油库、油站等使用单位进行调查研究和做相应检定方法实验和验证，通过大量的实验结果分析，初步拟定了规程的框架并编写了《分流旋翼式蒸汽流量计》广西地方计量规程的初稿；2022 年 8 月至 2022 年 12 月起草人修改初稿，同时进行实验数据分析。2023 年 1 月，形成《分流旋翼式蒸汽流量计》广西地方计量检定规程征求意见稿，将广泛征求意见。

见后进行修改。

五、规程的主要内容及技术指标

1、概述：

对分流旋翼式蒸汽流量计（以下简称流量计）的结构、工作原理进行介绍说明。

2、计量性能要求：

确定流量计的准确度等级以及对应的最大允许误差。将流量计的准确度等级确定为 2.5 级，即流量计在 $0.5q_{max} \leq q < q_{max}$ 高区的最大允许误差为 $\pm 2.5\%$ ，在 $0.3q_{max} \leq q < 0.5q_{max}$ 低区的最大允许误差为 $\pm 4.0\%$ ，同时按照流量计可更换截流孔板调整流量范围的特性，分别将高区和低区在更换孔板之后的最大允许误差定为 $\pm 4.0\%$ 和 $\pm 6.0\%$ 。规定流量计的重复性不得超过对应最大允许误差绝对值的 $1/2$ 。

3、通用技术要求：

对流量计的外观和结构要求进行了规定：

- 1) 铭牌应标示的内容；
- 2) 表体外壳明显位置应标识介质流向；
- 3) 表体外壳喷涂应均匀，表盘读数清晰；
- 4) 排水口和注水口应无泄露；
- 5) 表体密封性应完好，在最大工作压力下 5min 应无泄露情况发生。

4、计量器具控制：

由于流量计显示的是质量流量，在选择检定所用流量标准装置应能提供质量流量数据。标准装置的测量不确定度应不大于流量计最大允许误差的 $1/3$ 。检定流量计所用介质可以是干饱和蒸汽、微过热蒸汽或者相对湿度不超过 80% 的洁净空气，考虑到大多数计量部门的实际情况，采用空气进行检定是较为容易实现的条件。

检定项目包括外观与结构、密封性、示值误差和重复性的检定。

检定流量点应包含低区的 $0.3q_{max}$ 和高区的 $0.5q_{max}$ 、 q_{max} 四个点，每个点至少进行 3 次重复检定。

检定方法参考 JB/T9247-1999 中的试验方法进行。

需要提醒的是分流旋翼式蒸汽流量计在运行前必须将阻尼器内腔注满阻尼液（可用洁净水），可将阻尼器上的注水孔和排气孔及放水孔上的螺栓取下注入阻尼液待放水孔流出的液体无黄锈和污物时，再将放水孔上的螺栓拧紧继续注入阻尼液至溢出，30 秒后液位不变时将注水孔和排气孔上的螺栓拧紧既可。

检定开始时应从小流量开始逐步提升装置的流量，避免流量计瞬间受到过大的冲击。

由于分流旋翼式蒸汽流量计表盘指示值为质量流量，选用标准装置时优先选择可给出质量流量的装置，如检定所使用的气体流量标准装置提供的是体积流量，检定介质为干空气，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：

干空气密度按下式计算：

$$\rho = \rho_0 \times \frac{T_0 P}{P_0 T} = 1.293 \times \frac{273.15 \times P}{101.325 \times T} = 3.4856 \cdot \frac{P}{T}$$

经简化后公式为：

$$\rho = 3.4856 \cdot \frac{P}{T} \quad (1)$$

ρ ——空气实际密度， kg/m^3

ρ_0 ——标准状态下空气密度， 1.293 kg/m^3

P ——实际状态下的绝对压力值， kPa

T ——实际状态下的热力学温度， K

干空气流经标准装置测得的质量流量

$$Q_s = \rho_s \cdot V_s \quad (2)$$

式中：

ρ_s ——标准装置处空气密度， kg/m^3

将公式（1）代入公式（2）得：

$$Q_s = 3.4856 \cdot \frac{P_s V_s}{T_s}$$

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/m³

V_s ——标准装置测得的体积流量，m³

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

5、示值误差计算方法：

每个流量点单次检定的示值误差按相对误差方式计算，该流量点的示值误差取多次测量的示值误差平均值；该流量点的重复性按极差法计算。

分别取高区和低区流量范围内各流量点示值误差绝对值最大值作为高区和低区的示值误差；分别取高区和低区流量范围内各流量点重复性最大的作为高区和低区的重复性。

6、流量计的检定周期一般不超过 12 个月。

以上是制定此检定规程的编制说明，请各位专家给予评价并提出宝贵意见，谢谢。

规程起草小组

2023 年 1 月 05 日