



动态称重法流量测定（校准）装置

1. 目的意义和国内外概况

为避免小型流量计（ $\leq DN40$ ）在拆检、恢复后，因流通截面变化（多为流量计中心与管道中心线不重合、垫片位置不正等造成）形成的使用状态与检测状态不吻合所产生的误差。特别研制一种可以随身携带的现场动态称重计量装置对小型流量计进行现场标定（校准）。

现有的称重法流量测量装置多为实验室内固定的一套系统，由高位水箱、管道、换向装置、称量系统等构成。这样的装置无法解决流量计（小口径流量计）现场标定（校准）的要求。

2. 预期达到的目标和完成形式及主要成果内容达到国内外水平的技术内容

2.1 测量范围

0.005~15m³/h

2.2 目标精度

质量流量测量精度不低于 $\pm 0.1\%$ ；

体积流量测量精度不低于 $\pm 0.2\%$ 。

2.3 该系统由称量传感器、容器、吊架、数据采集处理系统等构成。

2.4 系统除关键部件—称量传感器、数据采集处理系统外，其余均可就地取材，两个关键部件装于一只拉杆箱内，总重量不超过 13kg，使流量计现场校准成为可能。

2.5 测量及数据处理系统能够直接采集传感器信号，自动完成测量、计



算，测量结果汉字显示。

2.6 系统设置了两种输入接口，脉冲、4~20mA 模拟量，用于采集被校准流量计的测量信号。可以根据被校准流量计选择使用。

2.7 《GB/T 17612-1998 封闭管道中液体流量的测量 称重法》中，规定了静态、动态称重两种方式，本方案选定的是动态称重方式。

3. 技术关键

3.1 稳流器：如果在测试期间流量稳定，再将入水口水流的形态进行合理控制，使任一时刻水流冲击力基本相等，从而保证动态称重准确性。

3.2 称量传感器、变送器：传感器拟选择梅特勒 TSH 不锈钢焊接密封拉式传感器灵敏度 $2 \pm 0.002 \text{mV/V}$ ；变送器选西门子 SIWAREX_MS 称重模块，准确度为 0.05%，SIWAREX MS 模块能发挥现代自动化系统的所有优势；其中包括综合通信、诊断系统和可以利用的配置工具。

3.3 密度修正：系统配备温度传感器，精度 $\pm 0.1^\circ\text{C}$ ，预置常用流体的比容/温度曲线，使称重法测得的质量流量能够自动、准确地转换为体积流量。

3.4 数据处理：数据处理在西门子 PLC 中实现，通过编程，可以实现：自动判定稳定流动状态，测量准确性仅取决于测量系统精度，避免了人为误差。PLC 的计时精度为 1ms。

4. 准备工作情况和采取的主要措施

4.1 针对便携式称重法流量测量装置的构思，经过长期讨论，并听取了计量检定、测量控制等相关专家的意见。最终确认了该方案的可行性。



并且形成一致看法：一旦该测量装置投入使用，将极大提高小口径流量计的测量准确性。为流量计的标定领域留下一笔宝贵财富。

4.2 在装置所用元器件的选型上，我们既兼顾了测量精度、系统稳定性，又考虑了投资成本。目前选定的方案，为今后批量生产、推广使用奠定了基础。