

蒸汽流量计温度补偿问题

上海宝科自动化仪表研究所 纪 纲

在间接法蒸汽质量流量测量中，蒸汽密度的求取是关键。而从蒸汽温度压力求取蒸汽密度的操作中，蒸汽温度和压力的测量是基础。测量总是存在误差，那么温度测量误差对间接法蒸汽质量流量测量影响有多大，这是大家所关心的问题。

一、测温误差对流量测量结果的影响

温度测量误差同流量测量结果的关系，对于过热蒸汽来说影响并不大，例如温度为 250°C 的过热蒸汽，测温误差为 1°C ，在作温度补偿时引起流量测量结果误差约为 $0.096\% \text{R}$ （差压式流量）到 $0.19\% \text{R}$ （旋涡流量计）。影响较大的是温度信号用于饱和蒸汽流量测量中的补偿，例如压力为 0.7 MPa 的饱和蒸汽，其平衡温度为 170.5°C ，对应密度为 4.132 kg/m^3 ，如果测温误差为 -1°C ，并据此查饱和蒸汽密度表，则查得密度为 4.038 kg/m^3 ，引起流量测量误差约为 $-1.14\% \text{R}$ （差压式流量计）到 $-2.27\% \text{R}$ （旋涡流量计）。

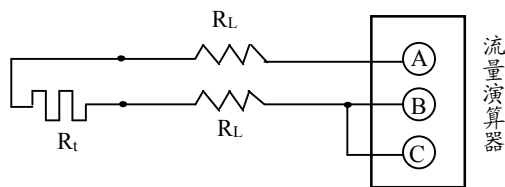
二、测温元件精度对补偿精度的影响

测温元件的误差同其精度等级和被测温度数值有关，例如压力为 0.7 MPa 的饱和蒸汽，如果用 A 级铂热电阻测温，其误差限为 $\pm 0.49^{\circ}\text{C}$ ，如果用此测量结果查蒸汽密度表，以进行流量计补偿，则此误差限引起的流量补偿误差约为 $\pm 0.56\% \text{R}$ （差压式流量计）到 $\pm 1.11\% \text{R}$ （旋涡流量计）。而若用 B 级铂热电阻测温，其误差限就增为 $\pm 1.15^{\circ}\text{C}$ ，则此误差限引起的流量补偿误差就增为 $\pm 1.31\% \text{R}$ （差压式流量计）到 $\pm 2.61\% \text{R}$ （旋涡流量计）。显然，B 级铂热电阻用于此类用途可能引起的误差是可观的，一般不宜采用。

这里仅就不同精度等级的测温元件作相对比较。当然，这里所说的误差还仅为测温元件这一环节，至于流量测量系统的误差，还须计入流量二次表、流量传感器、流量变送器等的影响。

三、引入测温误差的其他因素

从流量计使用现场的情况来看，温度测量误差除了测温元件固有误差之外，还同安装的不规范有关。例如，测温铂热电阻插入深度不够，安装铂热电阻的管道上保温层被拆掉未及时恢复等，都导致测温偏低，有时也存在热电阻三线制连接不规范，导致测温偏高的现象，如下图所示。



热电阻三线制连接不规范

热电阻三线制连接不规范的现象在由电工安装的项目中并不少见，这是因为电工头脑中没有三线制的概念。

（本文摘自 2000 年 9 月 13 日《中国仪电报》）