

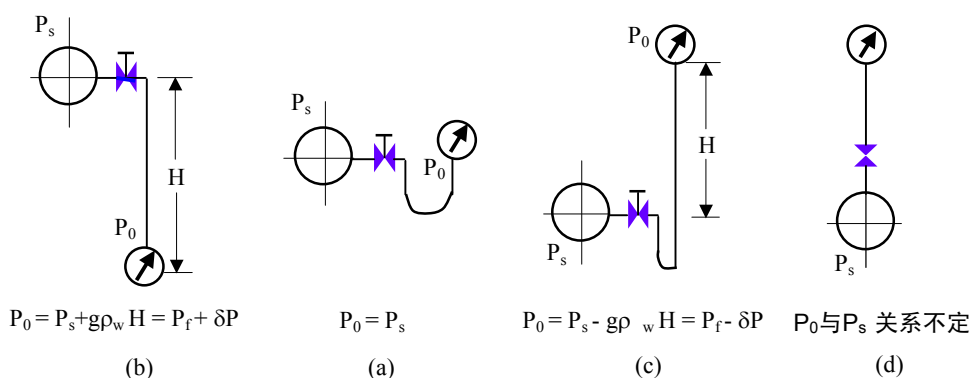
测压误差对流量示值的影响

上海同欣自动化仪表有限公司 纪 纲

在蒸汽计量系统中，由于流体容易被压缩，为了保证计量精度，一般引入流体压力补偿（饱和蒸汽）或流体温度压力补偿（过热蒸汽）。那么，流体压力就成为蒸汽计量的重要变量。

一、引压管中液柱高度对压力测量的影响

在压力变送器安装现场，为了维修的方便，压力变送器安装地点与取压点往往不在同一高度，这样，引压管中的冷凝液就会对压力测量带来影响。下图所示为 4 种常见的情况。其中， P_s 为蒸汽压力； P_0 为变送器压力输入口处实际压力； H 为高度差 m ； g 为重力加速度 m/s^2 ； ρ_w 为冷凝液密度 kg/m^3 。



在上图中，图(b)因变送器在取压点下方，如果引压管中充满冷凝液，则变送器示值偏高 $g\rho_w H$ ，在 $H = 6m$ ， g 以 $9.80665 m/s^2$ 计， ρ_w 以 $998.2 kg/m^3$ （假定液温为 $20^\circ C$ ）计，对变送器的影响量为 $58.7 kPa$ 。图(C)因变送器在取压点上方，如果引压管充分排气，引压管中充满冷凝液，则对变送器的影响量为 $-g\rho_w H$ 。而图(d)因引压管中冷凝液高度难以确定，所以变送器输出低多少也就难以确定，故不宜采用。

二、测压误差对流量示值的影响

测压误差如果不予校正，对流量测量系统精度一般都有影响（科里奥利质量流量计除外）。而影响程度不仅同流体的常用工况有关，而且同流量计的类型有关。

以上面所举的例子为例，在流体常用压力等于 $0.7 MPa$ （表面值），常用温度等于 $250^\circ C$ 的工况条件下（即为过热蒸汽），压力测量偏高 $58.7 kPa$ ，对于差压式流量计将引入 $3.69 \% R$ 的误差，对于旋涡流量计将引入 $7.52 \% R$ 的误差。

在流体为常用压力等于 $0.7 MPa$ 的饱和蒸汽条件下，压力测量偏高 $58.7 kPa$ ，对于差压式流量计将引入 $3.42 \% R$ 的误差，对于旋涡流量计将引入 $6.95 \% R$ 的误差。

因此，引压管中液柱高度对压力测量影响必须予以校正。

三、液柱高度影响的校正

压力变送器引压管中冷凝液液柱高度对压力测量的影响通常可用两种方法校正，即在变送器中校正和在二次表中校正。

(1) 在压力变送器中校正

这种校正方法的实质是对变送器的零点作迁移。在上面的例子中，如果变送器的测量范围为 $0 \sim 1.0 MPa$ ，零点作 $-58.7 kPa$ 迁移后其测量范围就变为 $-58.7 \sim 941.3 kPa$ 。在现场操作中，就是用手持终端将

测量范围设置为-58.7~941.3 kPa。对于非智能型变送器，就是变送器压力输入口通大气的条件下，将输出迁移到 3.0608 mA。

这种方法仪表人员往往不喜欢使用，这是因为要对变送器零点作迁移，需要对设计文件和设备卡片作相应的修改，手续繁琐。而且，如果迁移量较大，对于非智能型变送器根本就无法实现，相比之下，在二次表中作校正就成为受欢迎的方法。

(2) 在二次表中校正

这里说的二次表是广义的，不仅包括普通的二次表也包括 DCS、智能调节器等。但校正方法是相同的。以我所生产的 FC 6000 型智能流量演算器为例，对上面的情况作校正就是将菜单的第 23 条（测量起始点）写入 -58.7 kPa（或 -0.0587 MPa），而将第 24 条（测量满度）写入 941.3 kPa（或 0.9413 MPa）即可，因此省力、省时又准确。

（本文摘自 2000 年 8 月 23 日《中国仪电报》）