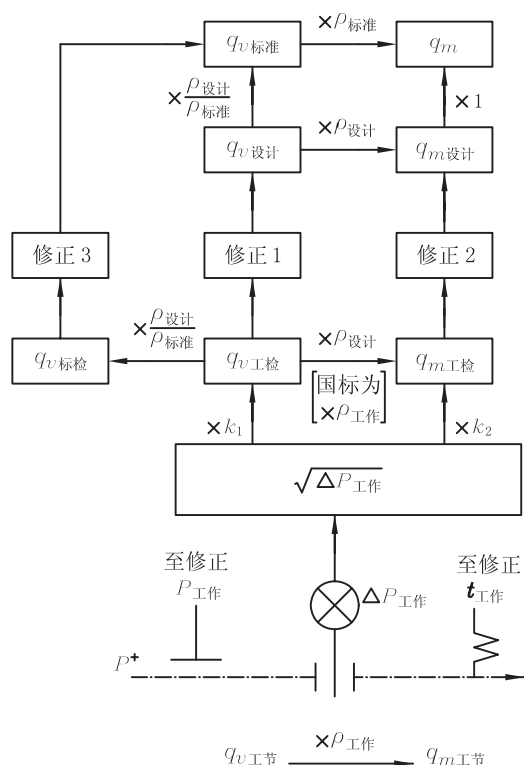


关于差压式流量计示值修正公式立论基础答读者问

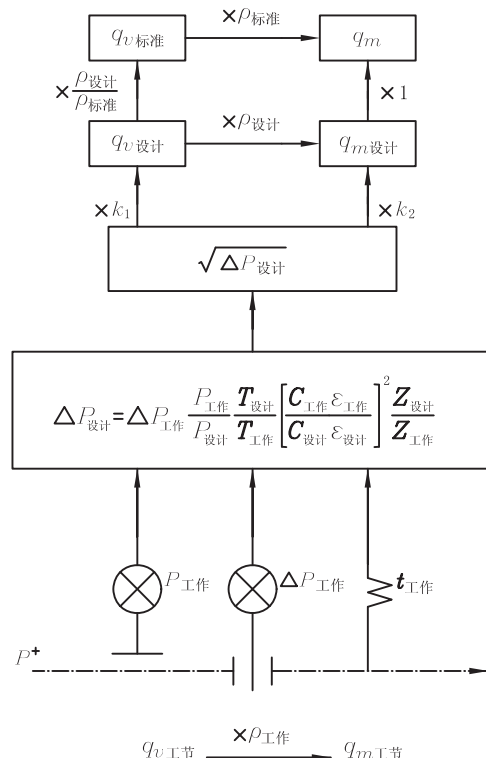
自《中国流量网》转载《力学与实践》2011年第33卷刊登的“差压式流量计示值修正公式问题出在哪里”一文以来，一些读者建议进行实验，用数据证实示值修正公式立论基础是否存在问题。

作者认为换一个角度，用等效框图进行分析，也能说明修正公式立论基础确实存在问题，分析如下：

1 干气体流量检测示值修正框图与等效框图



左图为干气体流量检测示值修正框图。我国教学用书及国家标准修正公式是建立在“当气体工作温度、压力变化时，其密度也随之发生改变，相同的差压值所对应的流量值是不同的”基础上，因而导出的修正1与修正2、3互为倒数关系。



右图说明只要将检测出的工作状态差压换算到相当于工作在设计条件下，则气体体积流量和质量流量示值修正全都准确。作者认为右图可以理解为左图的等效框图，所以修正1~3应该是相同的，而不存在修正1与修正2、3互为倒数关系。

2 右图中差压换算公式导出

$$q_{m\text{设计}} = \frac{C_{\text{设计}}}{\sqrt{1-\beta^4}} \varepsilon_{\text{设计}} \frac{\pi}{4} d^2 \sqrt{2\Delta P_{\text{设计}} \rho_{\text{设计}}}$$

$$q_{m\text{工作}} = \frac{C_{\text{工作}}}{\sqrt{1-\beta^4}} \varepsilon_{\text{工作}} \frac{\pi}{4} d^2 \sqrt{2\Delta P_{\text{工作}} \rho_{\text{工作}}}$$

作者认为：修正公式应建立在示值修正结果与流过节流装置的气体质量流量（或标 m^3/h ）相等的基础上，即： $q_{m\text{设计}} = q_{m\text{工作}}$ ，可得：

$$C_{\text{设计}} \varepsilon_{\text{设计}} \sqrt{\Delta P_{\text{设计}} \rho_{\text{设计}}} = C_{\text{工作}} \varepsilon_{\text{工作}} \sqrt{\Delta P_{\text{工作}} \rho_{\text{工作}}}$$

将 $\rho_{\text{工作}} = \rho_{\text{设计}} \frac{P_{\text{工作}}}{P_{\text{设计}}} \frac{T_{\text{设计}}}{T_{\text{工作}}} \frac{Z_{\text{设计}}}{Z_{\text{工作}}}$ 代入可得：

$$\Delta P_{\text{设计}} = \Delta P_{\text{工作}} \frac{P_{\text{工作}}}{P_{\text{设计}}} \frac{T_{\text{设计}}}{T_{\text{工作}}} \left[\frac{C_{\text{工作}} \varepsilon_{\text{工作}}}{C_{\text{设计}} \varepsilon_{\text{设计}}} \right]^2 \frac{Z_{\text{设计}}}{Z_{\text{工作}}}$$

3 结束语

作者是想通过等效框图说明示值修正公式的立论基础其实就是将检测出的 $\Delta P_{\text{工作}}$ 换算到 $\Delta P_{\text{设计}}$ ，不论体积流量还是质量流量示值修正都是乘 $\sqrt{\Delta P_{\text{设计}}/\Delta P_{\text{工作}}}$ ，所以不存在修正1与修正2、3互为倒数关系。

示值修正公式从前苏联引入我国已经50年了，问题很多。只要立论基础讨论清楚了，所有问题很容易就解决了。

注：“差压式流量计示值修正公式问题出在哪里”及参考文献内容较多，网上皆可查询，愿对读者有所帮助。