

目前在压力校准的业界已经广泛使用高性能的数字式压力校准器，或压力控制器作为各种压力测量仪器仪表的校准仪器。

右图就是一个压力校准的框图。左侧是压力源，中间是压力校准/控制器，右侧是被校准的压力仪器仪表。

根据计量检定的规程，压力控制器的不确定度一定要优于被校准仪器仪表的不确定度。因此，如何来考察数字压力控制器的不确定度就是很关键了。这也就是引出本文章题目的原因。

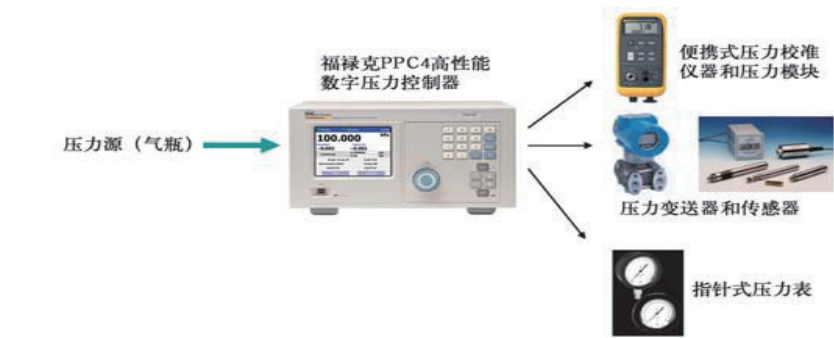
这个问题乍看起来很简单，但是在实际工作中却经常被混淆。而导致的结果是所选择的压力校准器永远也达不到所要的指标，有的情况是由于对指标错误的理解，而导致了选择的错误，从而吃了哑巴亏。

关于压力校准控制器的指标各个厂家的表示方式五花八门。例如精确度或精密度，测量不确定度或精度，控制的不确定度(通常称精度)等。

不论哪种表示的方式，其所要表示的含义大概有三类。

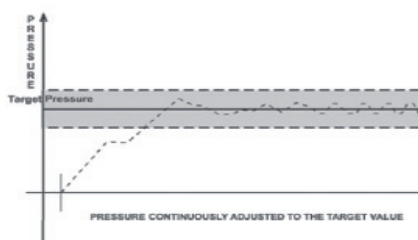
第一类的含义是压力校准控制器的最佳测量不确定度。所谓最佳，就是在理想情况下的获得的，而且可能是这种仪器可以达到的最好精度。那么这里面有很多问题或因素是没有考虑在内的。例如，这样的精度指标只是刚刚校准完的指标，并不考虑一个月，半年或一年的指标。也就是一个月或者半年以后就达不到这样的精度了。再例如，当环境温度发生变化以后，例如30度，15度是否还可以获得这样的精度？还例如，所制造的仪器有多少可以达到这样的指标，100台里可能只有十分之一的仪器可以达到这样的指标，而其他是无法达到这样的指标。之所以列出这样的指标表示其厂家的最高水平，但是并不表示每台仪器和环境稍微变化以后是否还可以或者大部分仪器都可以达到这样的指标。

第二类指标表示的含义是传感器的测量不确定度，或者最佳不确定度。这



里要注意，他和第一类所表示的含义不同。这里所指的指标只是传感器本身的不确定度或者精度。对于数字式压力控制校准器来说，其原理都是内部有高级别的压力传感器来完成测量，然后和被校准的压力仪表进行对比测试来完成的。因此这种表示的方式只是内置传感器本身的精度，并不包括将传感器安装到校准器里面后其他因素的影响，例如制造的工艺，测量电路的影响等。显而易见，在上述两个指标中，传感器的指标应该是最高的，但是是没有实际意义的指标。因为用户要购买的不是传感器，而是最后的压力校准控制器的测量指标。而第一种指标对用户也缺少最后的意义，因为这是一个典型意义的指标，而不是普通意思的指标。因为这个指标用户最后可能得不到。

第三类指标是输出压力不确定度，它是压力校准控制器的一个很重要的指标。在进行压力的校准过程中，要给被校准的仪表提供一个精确的标准压力，例如600kPa。这时校准器输出的压力是否真的是600kPa呢？我们经常把精力集中在数字压力控制器的测量指标上，实际上，输出压力不确定度才是压力控制器的最根本指标，它是被校设备直接感受的压力。



输出压力不确定度=测量不确定度+控制精度(或控制误差)

压力控制器都有控制误差，为实际压力和目标压力的最大偏差。动态控制误差是限制压力控制器水平的主要因素，因为大多数压力控制器给出的都是满量程精度的控制误差。要在宽量程范围内实现较低的校准不确定度，则在较低压力时控制误差也必须很小。而多数控制器仅提供“读数精度的不确定度”或只参考传感器，但其压力控制精度始终不变，这极大限制了在较低压力下的输出压力不确定度。但福禄克的PPC系列数字压力控制器与活塞压力计类似，给出的是读数精度的控制误差。即控制误差在低压下将减小，使得此时的输出压力不确定度不会变差。

PPC系列数字压力控制器理想的控制性能源自正截止压力控制技术，多年来这一技术通过软硬件技术的发展得到了进一步改良。以PPC4为例，以4倍增加的压力测量速度进一步提高了控制水平。在控制器98%量程范围内，输出压力不确定度几乎等于测量不确定度，这对在宽量程内实现低不确定度校准才有意义。

综上所述，在选择数字压力控制器时，首先看各重要技术指标的表述方式是读数精度还是满量程精度；然后，不仅要看精度指标，更重要的是应关注仪器的测量不确定度和输出压力不确定度水平。此外，仪器的长期稳定性指标也是直接反映仪器性能水平的重要因素，是不容忽视的重要指标。

**福禄克公司
计量校准部**

中文网址: cn.flukecal.com
英文网址: www.flukecal.com

福禄克中国客户服务中心热线: 400-810-3435
福禄克中国维修客服中心热线: 400-921-0835



Fluke Calibration. Precision, performance, confidence.™

Electrical	RF	Temperature	Humidity	Pressure	Flow	Software
------------	----	-------------	----------	----------	------	----------

由于产品会不断改进, 因此此处的技术指标如有更改, 恕不另行通知。
本文中介绍的产品受美国和国际专利法的保护。