

如何提高压力表检定效率

——巧用 E-DWT，解决压力“不稳”问题

一、现状和存在的问题

在工业测量领域中，压力表是用量最大的压力测量器具。在各个压力计量校准实验室中，对于压力表的检定工作也是工作量最大的一部分。如何提高压力表的检定效率，是压力计量人员一直探讨的话题。

目前，对于压力表的检定，常用的标准器主要有两种：一种是使用活塞式压力计作为压力源和压力参考，另一种是使用比较测试泵（用于造压和微调）作为压力源，使用精密压力表作为参考。使用这两种方法时的优点和存在的问题是：



- 使用活塞式压力计时，由于活塞处于悬浮状态，在缓慢的下降。即使有压力不稳定情况，也被处于下降状态活塞的活塞补偿了压力损失，所以看起来的效果是：设定的压力点很稳定。但是由于需要手工加载砝码，不仅工作量大，而且工作效率很低。同时，由于活塞压力计本身重量较大，这种方法不便于实现现场校准。
- 使用精密压力表作为参考，检定一般压力表。这种方法的优点是设备成本较低。存在的问题是：当设置到某一个压力点时，由于系统液体温度波动或其他因素影响，实际上压力是在缓慢下降的。但是由于肉眼的读数分辨率较低，难以看出压力在下降。而给用户的感觉是设置的压力很稳定。直接导致的后果是检定结果的准确度受到影响。



使用活塞压力计作为标准



使用精密压力表作为标准

随着数字压力标准的广泛应用，越来越多的用户开始使用数字压力表作为检定时的标准，配合一个外部或内部的压力源来检定压力表。这种方法可大大提高检定工作效率，降低体力劳动强度，减少读数误差的引入。但是，随着数字压力标准的广泛使用，越来越多的用户反映这种检定方式存在的最主要问题是压力不稳，标准器压力设定到某个值后，在一定时间内压力值下降，似乎存在泄漏。

二、问题分析

实际上，导致压力值不稳定最主要的原因主要是两个：第一个可能的原因是系统确实存在明显泄漏；第二个原因是由此类系统本身工作的物理原理导致。

第一个可能的原因——泄漏。泄漏有可能是外部连接被检表的接头位置密封不好导致，或者系统本身存在内漏。如果是外部接头处存在泄漏，是相对容易解决的，通常可通过更换接头或密封垫圈解决；如果是系统存在内漏，即加压部件本身存在泄漏，就相对较难解决，通常需要进行维修。系统内漏是一般中低端压力源最容易发生的问题，也最难修复，因为这种泄漏通常是由于加压部件本身的钢材质量不好、加工精度不高造成的。这种故障属于物理损伤，通常难以恢复到新机时所能达到的状态，只会随着使用时间的增长，泄漏越来越明显。彻底解决的办法是更换主要部件——加压泵，但是通常此部件更换的成本几近于购买一台新的压力源。所以在选择压力源或压力校准设备室，建议用户考虑长期使用的可靠性和耐磨性问题。

第二个原因是基于此类压力设备所使用的物理原理：产生压力时，需通过外力（如丝杠或其他变容积设备）改变液体容积。当液体受压缩时，压力增加，随之温度将升高，停止加压（压缩）后，温度将逐渐平衡至环境温度。表现的现象是在加压达到某压力点后压力不会马上停留在这个压力点，而是压力下降。同样在降压时，液体温度降低，停止降压时温度又将再次与环境温度平衡，现象是压力上涨。而且，由于数字压力测量的分辨率大大高于精密压力表的分辨率，任何压力波动都能够通过数字变化而被直观的显示出来，所以，表面上看起来压力不稳定。

三、解决方案

福禄克的新型数字压力校准器 E-DWT，内部集成了高性能的手动压力发生器和高精度的数字压力计。E-DWT 工作时不使用砝码，直接通过压缩液体改变容积产生压力，通过内置的数字压力计测量值作为参考。这种方法带来的优点是快速、方便，也给 E-DWT 提供了便携的特性。另外，E-DWT 是数字化仪器，具备电子通信接口，可实现与软件配套使用，生成报告，方便快捷。E-DWT 采用的器件、加工的工艺、密封的性能、系统的可靠性都是非常卓越的，是替代传统测量设备最佳选择。

E-DWT 的密封性非常好，但是由于其工作原理也是基于直接压缩液体容积来产生压力，必然也将受到温度波动而在一定程度上表现为压力波动。那么，如何将 E-DWT 具有的先进功能、特点与合理的检定方法相结合，以提高检定的工作效率呢？答案是使用采用反校法检定压力表，配合 EDWT 特有的冻结测量功能实现快速检定。



具体操作方法是，在检定压力表时，不再试图准确调节 E-DWT 到显示某一个整数(或目标)压力值，而是调节 E-DWT 的压力，将被检表的指针对准检定点的主刻度线，此时读取 E-DWT 显示的数字压力读数，不再盲目等待标准器压力稳定后再读被检表的数。

由于压力表的主刻度线相对较粗较长，比较容易被肉眼分辨。此方法的好处是大大提高校准工作效率，减少了肉眼读数误差。如需记录标准压力数据，可使用仪器的冻结显示功能，检定前，按数字快捷键“6”，进入“Display”功能界面，选择“Freeze”冻结功能。此时，

在测量状态下按下确认键“Enter”将冻结当前测量值。检定时，当被检表指针到达预定位置时，按确认键“Enter”，此时仪器将把当前时刻的标准压力值冻结在屏幕第二行上显示。如此简单的操作即可完成了压力检定点，不仅克服了由物理原理造成的压力稳定较慢的问题，同时大大提高了校准的工作效率。如想解放双手，还可选配脚踏开关，将手按动作变为脚踏操作，更加方便快捷。

四、结论

综上所述，压力看起来“泄漏”或“压力不稳”，在排除了系统存在明显物理泄漏的情况下，是由此类仪器工作的基本物理原理导致的。任何基于此原理的产品，都一定是同样的现象。没有绝对完美的仪器，任何仪器设备都有其自身的优点和存在的不足，但什么是最重要的呢？我们的根本目的是什么？毫无疑问，所有的设备和方法都是为计量服务的，我们的根本目的在于利用先进的仪器设备和测量方法来提高测量的效率和准确度。使用福禄克的新型数字压力校准器 E-DWT，利用其具备的先进测量功能，与合理的检定方法相结合，发挥各自的优势，最终在确保准确度的前提下大大提高工作效率，为用户单位创造更多价值。