克服压电传感器小信号测试难点

传感器是现代生活中最重要的电子器件之一，被誉为现代智能化的神经触角，是万物互联时代的重要组成部分。传感器主要由敏感元件、转换元件和变换电路组成，它能将感知到的信息，按一定规律转换为电信号，以满足信息的传输、处理、储存、显示和记录分析等作用。

从陆地上的汽车，到天空中的飞机；从近在身边的手机，到远在宇宙的火箭飞船，传感器都是他们身上重要的一部分，如同人类的五官。

压电传感器是什么?

压电传感器是最常见的传感器之一，其工作原理是基于压电材料的压电效应，当压电材料受力作用而变形时，其表面会产生电荷，机械能转换为电能，从而实现非电量的测量。

常见的压电材料有石英晶体、钛酸钡、锆钛酸铅等，应用于压电式传感器中的压电元件材料一般分为三类：压电晶体、压电陶瓷、新型压电材料。他们都有良好的灵敏度、转换效率、机械性能好、工作温度范围宽和工作寿命长等特点。

压电传感器的应用

由于压电传感器的特性，它多用于挠性运动、触摸、振动和冲击测量。可用在医疗、航天航空、消费电子和汽车等多个领域。随着工业自动化和智能制造的推进，对精确测量和控制的需求增加，压电传感器在工业领域的应用也将继续扩大。

压电传感器的测试难点

由于压电传感器的工作原理，压电传感器不能用于静态测量，因为压电元件只有在交变力的作用下，电荷才能源源不断地产生，才可以给测量回路一定的电流，所以它只适用于动态测量。

并且压电传感器输出信号很小，想要对其输出信号进行精准测量，一般需要接入放大器来放大微弱的输出信号，但这同时也可能会放大和引入一些链路中的噪声，不利于对真正的信号做测量。

针对以上的情况，如果用源表对压电传感器的输出信号进行测量，可能会采样率不够高，很难观测到压电传感器实际的信号变化状态，无法满足动态测试条件。所以需要考虑使用示波器来对压电传感器进行测试，由于压电传感器输出信号微弱，这就要求示波器底噪非常小，否则可能会掩盖住它的输出信号，从而失去测试的意义。

传感器测试方案

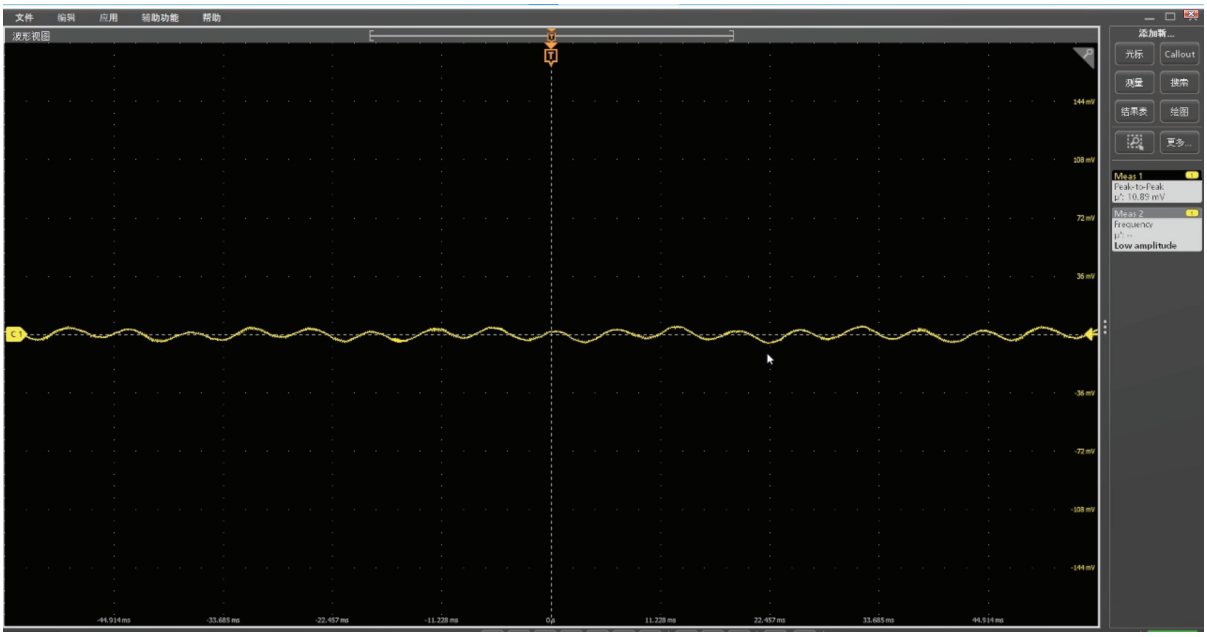
泰克的 MSO6B 系列示波器的底噪性能非常优异，底噪的有效值在 20MHZ 带宽下低至 8.68uV，1G 带宽下低至 51.5uV，是测量传感器输出微小信号的最佳选择！

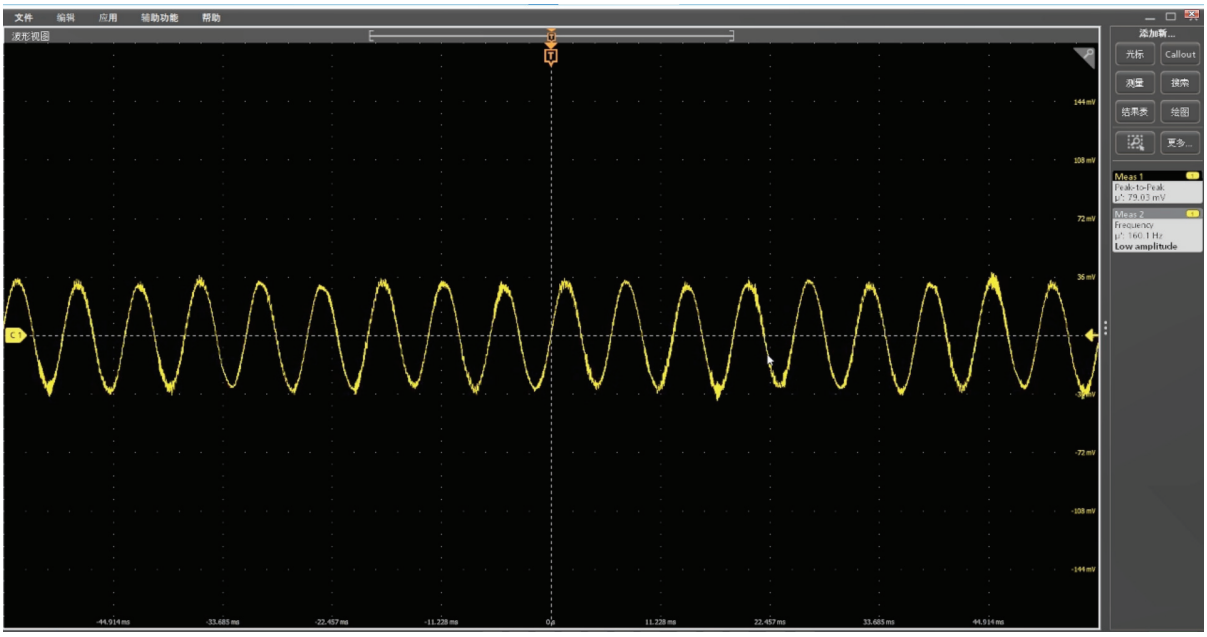
示波器型号	Tektronix MSO64B	竞品 A	竞品 B	竞品 C
仪器底噪 (20MHZ 带宽)	8.68 uV	43 uV	22 uV	-
仪器底噪 (1GHZ 带宽)	51.5uV	63 uV	66 uV	125 uV

除此之外，泰克的 MSO6B 系列示波器还具有高分辨率 12 位 ADC（高分辨率模式能到 16 位）和高采样率的特点，帮助发现最初的真实信号，不遗漏任何一点细节。

实测案例

下面我们看一个实测案例，来见证一下，泰克 MSO6B 系列示波器在传感器领域的表现。

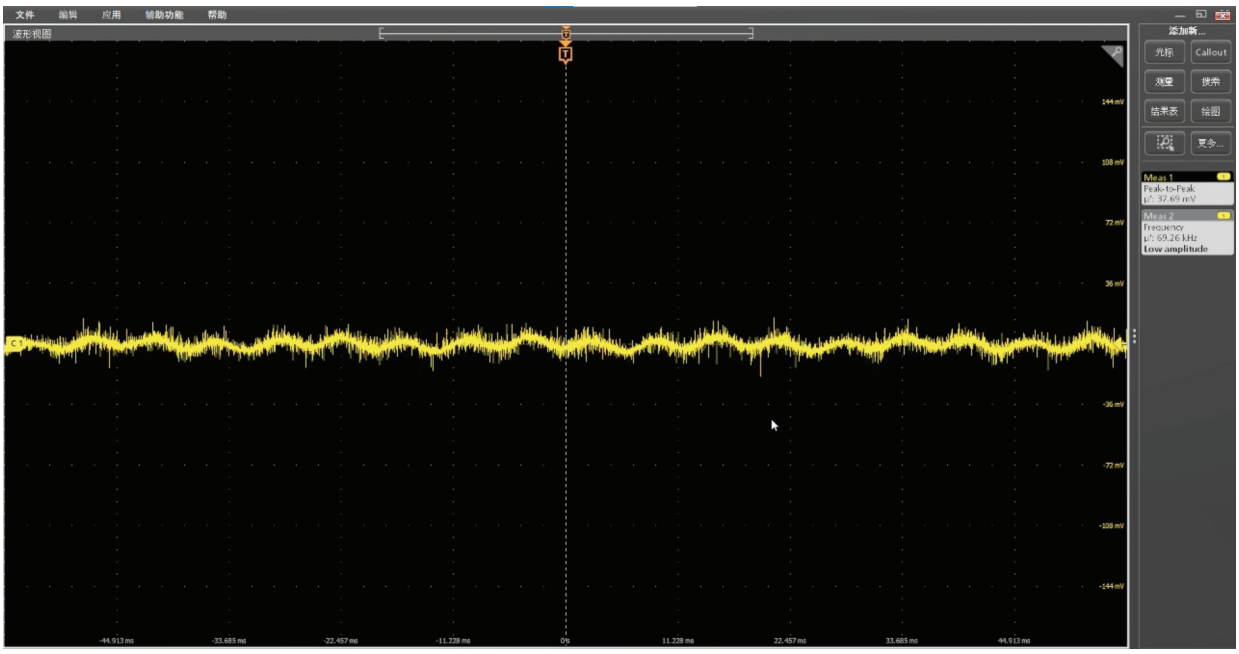


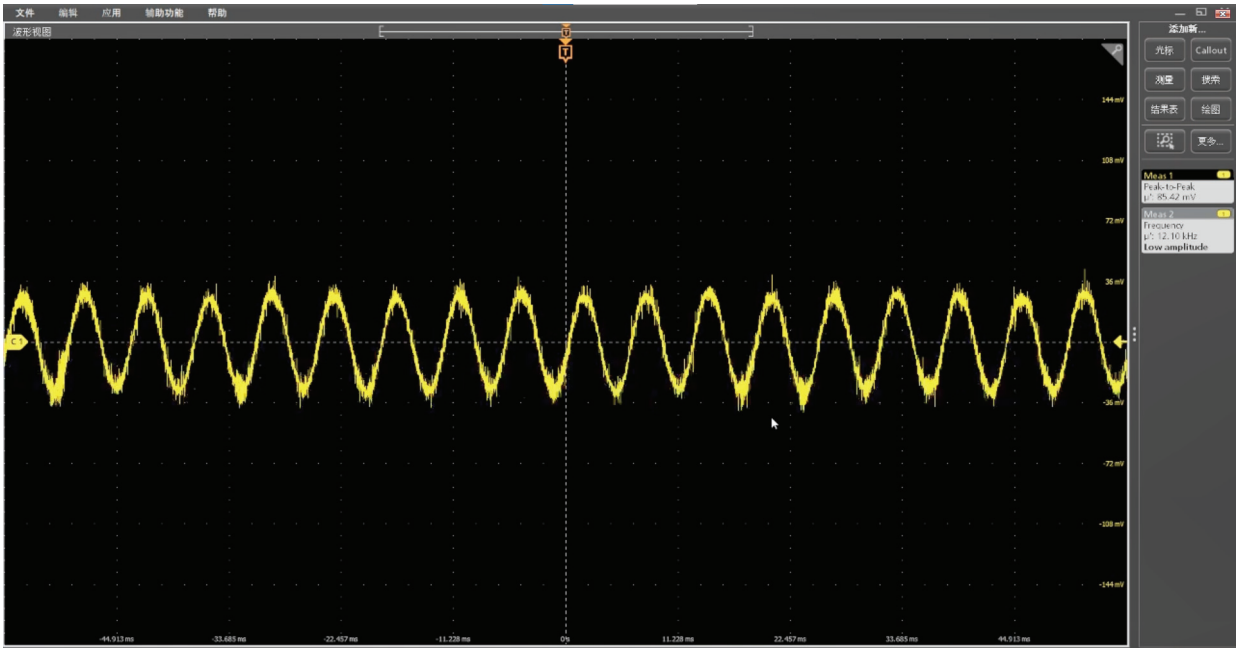


(MSO6B 系列的测试结果)

上图为泰克 MSO6B 系列对压电传感器的测试结果，该正弦波的峰峰值，会随着对压电传感器所施加力的振荡频率升高，从而压电传感器输出信号也逐渐增大，该压电传感器对实验的最小振荡频率的输出信号只有 3-4mv，最大实验振荡频率的输出信号有 73-74mv 左右。

如果示波器底噪很大的话，可以看到是下图的测试情况，首先我们会看到很粗的一条波形，上面布满了仪器的底噪，对于前面的测试项目，我们所得到的值，均变成了 ~30mv 和 ~85mv，比 MSO6B 低噪声示波器测试数值远远大了很多，并且波形并不干净，最终影响我们对真实信号的测量和分析。





(底噪较大示波器的测试结果)

如果您手上现在也有传感器想要做测试分析，奈何实验室设备条件不足，无法还原最真实的信息，或者您想验证当前实验室测试设备是否良好，快来联系泰克，预约泰克开放实验室，或者预约工程师上门演示，体验 MSO6B 带给你前所未有的低噪声测量体验吧！

© 泰克公司版权所有，侵权必究。泰克产品受到已经签发及正在申请的美国专利和外国专利保护。本文中的信息代替所有以前出版的材料中的信息。本文中的技术数据和价格如有变更，恕不另行通告。TEKTRONIX 和 TEK 是泰克公司的注册商标。本文中提到的所有其它商号均为各自公司的服务标志、商标或注册商标。