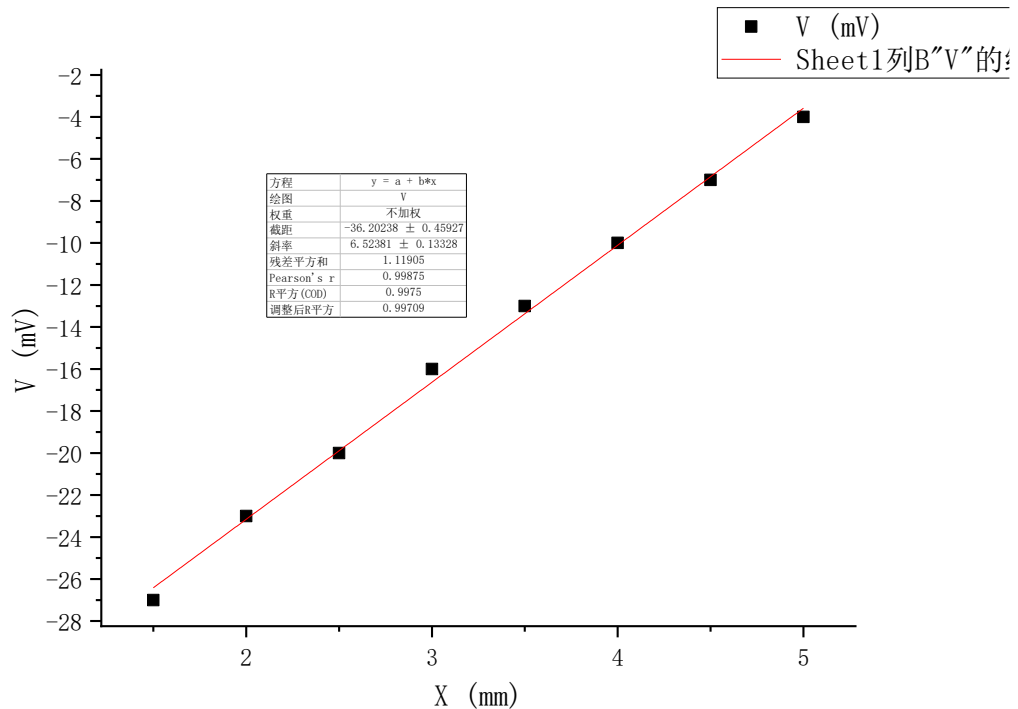


实验七 变面积式电容传感器的性能

实验数据处理

X(mm)	5	4.5	4	3.5	3	2.5	2	1.5
V(mV)	-4	-7	-10	-13	-16	-20	-23	-27



灵敏度: $S = \frac{\Delta V}{\Delta X} = 6.52 \pm 0.13$

思考题:

1. 如果往上旋动测微器，使梁的自由端往上产生位移，结果有会怎样。

答: X 变化相同值时，对应的 V 大概是原值的相反数（负值）

2. 实验仪的电容传感器的介质是什么，如果改变介质，将会对电容传感器性能有何影响。

答: 电容传感器的介质是空气，

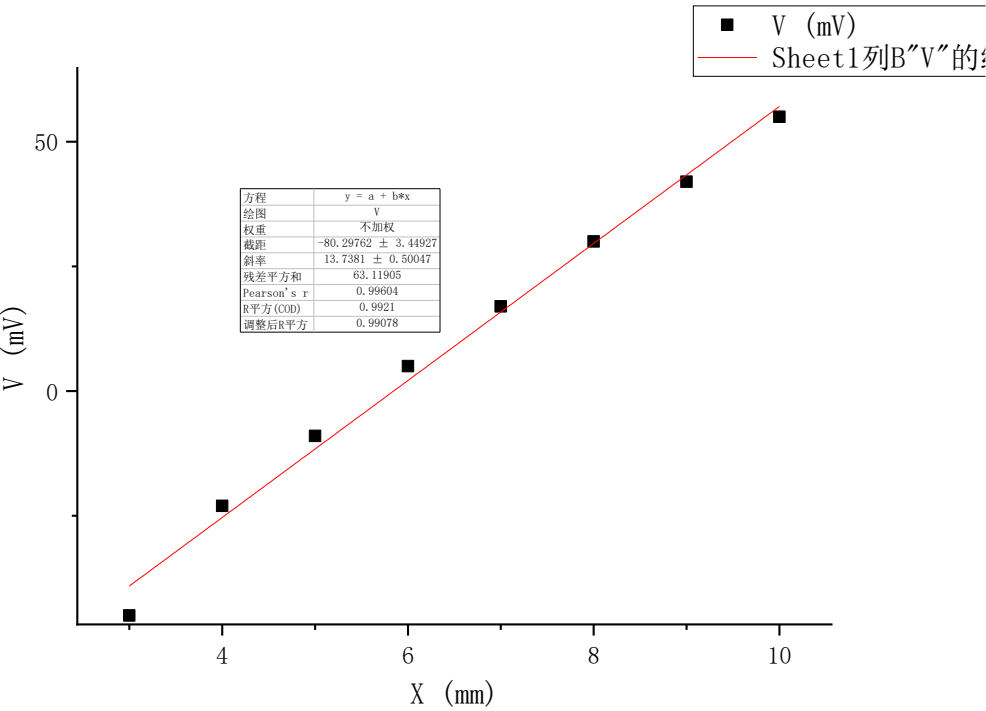
改变介质，由 $C = (\int \frac{dl}{\epsilon(l)S(l)})^{-1}$ 知， ϵ 变大，C 变大，又 $\Delta V = \frac{\Delta Q}{C}$ ，故 V 的变化值变小，

即传感器的灵敏度变低

实验八 差动变面积式电容传感器的性能

实验数据处理

X(mm)	3	4	5	6	7	8	9	10
V(mV)	-45	-23	-9	5	17	30	42	55



灵敏度： $S = \frac{\Delta V}{\Delta X} = 13.74 \pm 0.50$

思考题

结合电容变换器电原理分析，为什么读数会过零。

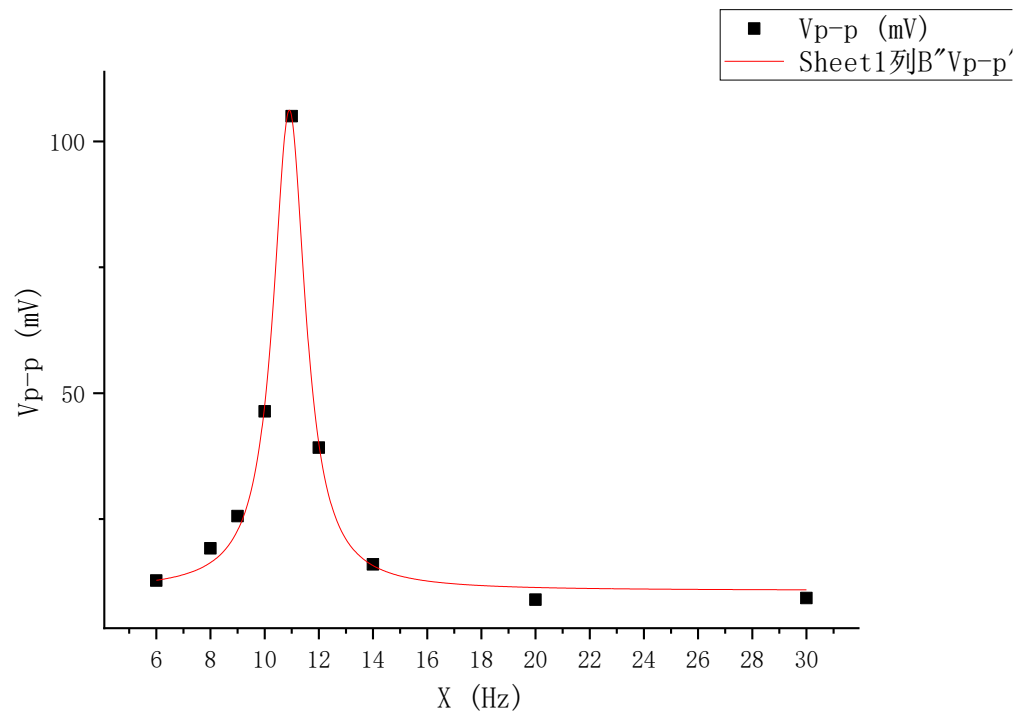
答：电容变换器将电容变化放大为电压信号，变化量可以认为成线性关系。

当动片由上片的上边缘运动到下片的上边缘，上片电容的有效面积由最大到接近于零，下片电容的有效面积由接近于零到最大，所以两片电容上的电容一个由小变大，一个由大变小，差值由负到正经过零。

实验九 差动变面积式电容传感器振动时的幅频性能

实验数据处理

F(Hz)	6	8	9	10	11	12	14	20	30
V(mV)	12.8	19.2	25.6	46.4	105	39.2	16.0	9.0	9.3



思考题

1. 根据实验结果，可以知道梁的自振频率大致为多少。

答：11Hz

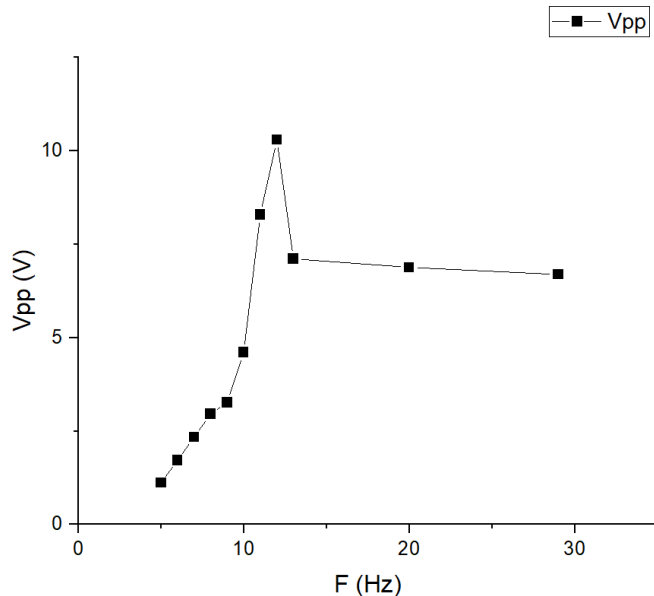
2. 如果不着重调整电容片的相对位置，会有什么现象，对测量频率是否重要

答：在自然振荡频率附近，梁振动剧烈，幅值较大频率较高，若未调整电容片的相对位置，在振动过程会碰撞到上下电容的边缘，不仅会对实验结果造成影响，还会导致实验仪器的损坏，所以必须要调整电容片的相对位置。

实验十 压电式传感器的性能

实验数据与处理

F(Hz)	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20	29
Vpp(V)	1.12	1.72	2.34	2.96	3.27	4.61	8.29	10.3	7.11	6.88	6.69



思考题

1. 根据实验结果，可以知道梁的自振频率大致为多少。

答：12Hz

2. 试回答压电式传感器与其它传感器的各自特点。

答：

相对其它传感器，压电传感器体积小，重量轻，刚度好，灵敏度高，稳定性好，线性性较为理想，且通常无滞后现象，但低频特性较差，一般适用于动态测量。

电容式传感器输入能量小故能量消耗低，结构简单，环境适应力好，灵敏度高，精度较高，动态特性好，但易受电线分布电容影响。

电阻应变片式传感器灵敏度高，性能稳定，误差小，尺寸小，重量轻，测量速度快，既可用于静态测量，又可用于动态测量，测量范围大，适应性强，可在高温、超低温、高压、水下、强磁场以及辐射等恶劣环境下适用。

实验六 热电偶的温度效应

实验数据与处理：

室温 20°C，查表 0.792mV

加热 5 分钟后毫伏表示数为 3.0mV， $E(T, T_n) = 3.0\text{mV}/2 = 1.5\text{mV}$

从而 $E(T, T_0) = E(T, T_n) + E(T_n, T_0) = 2.292\text{mV}$

查表，约为 56°C