

# 背景

文章是2024年2月的 作者说没人研究光纤测流量，他们就去做了

# 原理

卡门涡街现象是一种典型的流致振动现象[1], 最初研究涡街现象的目的是为了防灾

光纤布喇格光栅 (FBG) 灵敏度高,体积小和抗电磁干扰强

大多数为靶式[6]、压差式[7]、涡轮式[8]和热式[9]等方法

hoichiTakashima等[10]介绍了一种双光纤光栅的互相关流量计

李红民等[11]设计了一种不受温度影响的光纤光栅涡街流PIN光电探测器接受涡街流量传感器的光信号,并利用带通滤波器消除低频波动以解决光纤光栅温度交叉敏感问题

# 本实验

FBG 涡街流量传感器目前仍处在更深层次研究中,为了将光纤传感与涡街流量计相结合,本文设计了一种基于FBG的涡街流量传感器。该传感器通过弹簧钢片作为悬臂梁,将涡街信号转化为悬臂梁振动,同时作用于FBG,当不同流量经过传感器时,FBG中心波长移位频率不同,进而测量出涡街频率,通过涡街频率的大小反映了液体流量大小。

# 我们做

FBG 传感原理 可以直接抄

第一个实验 验证FBG的中心波长与温度之间的拟合关系式

第二个实验 流量传感实验

XL-1 油气水 三项流模拟装置 (买不到)

涡街流量计 (比不过电磁吧)

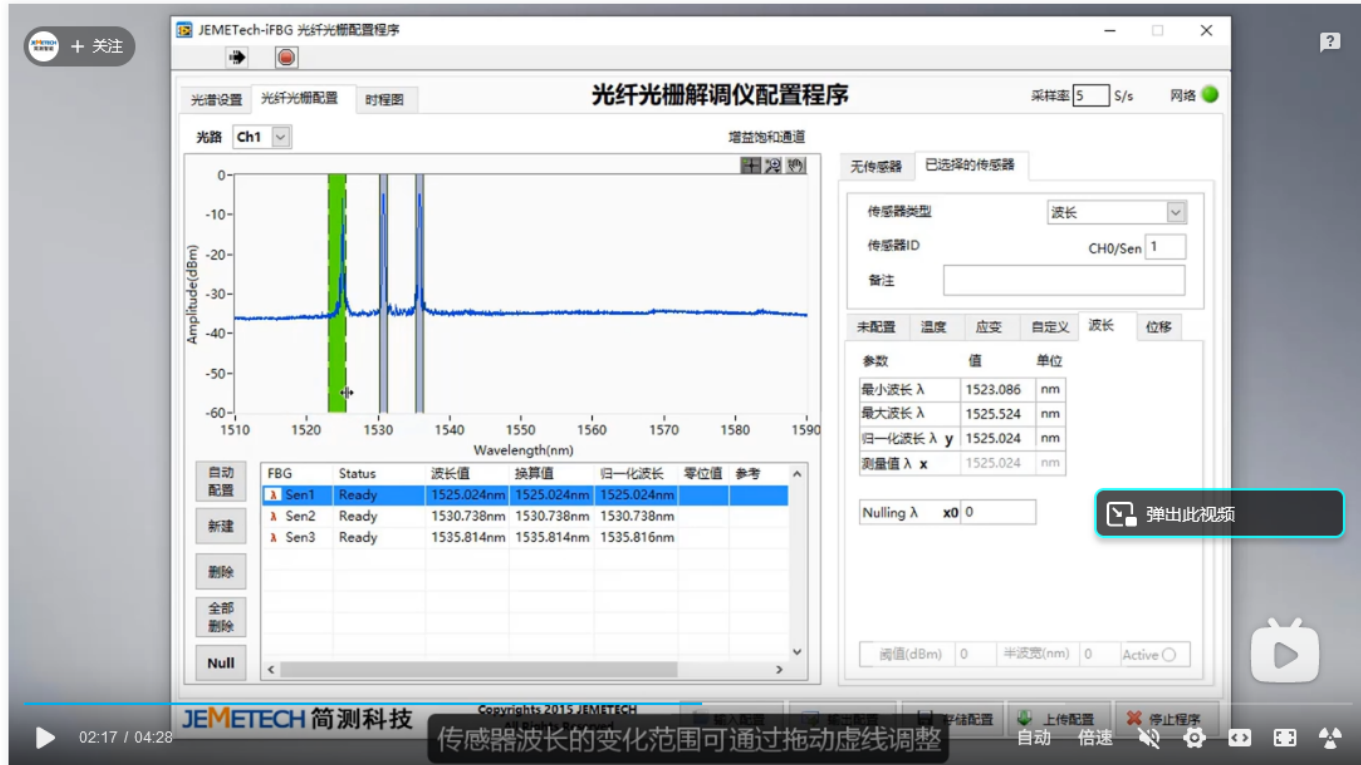
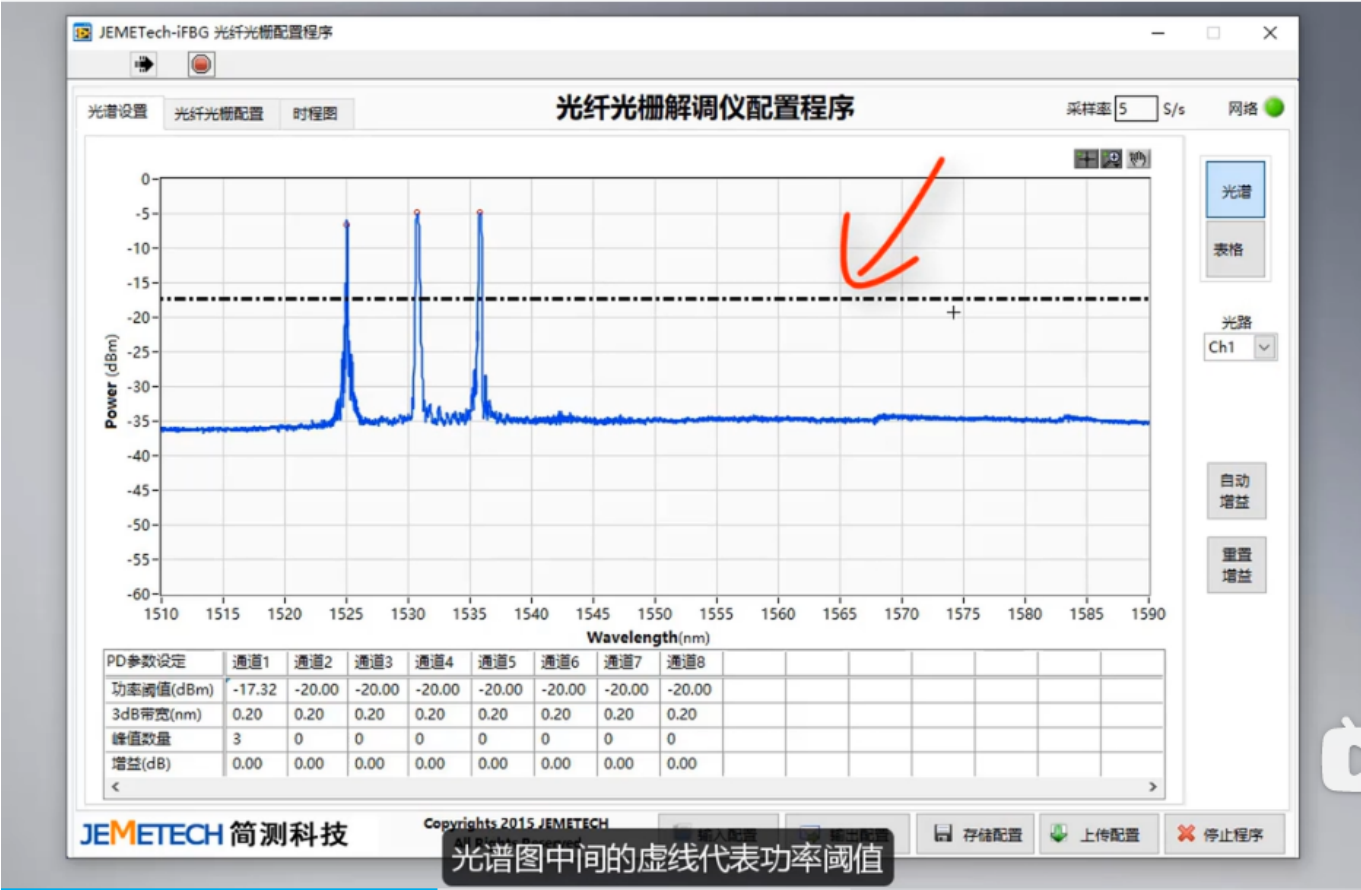
MOI-OSSM-ATX-1 光纤光栅动态解调仪

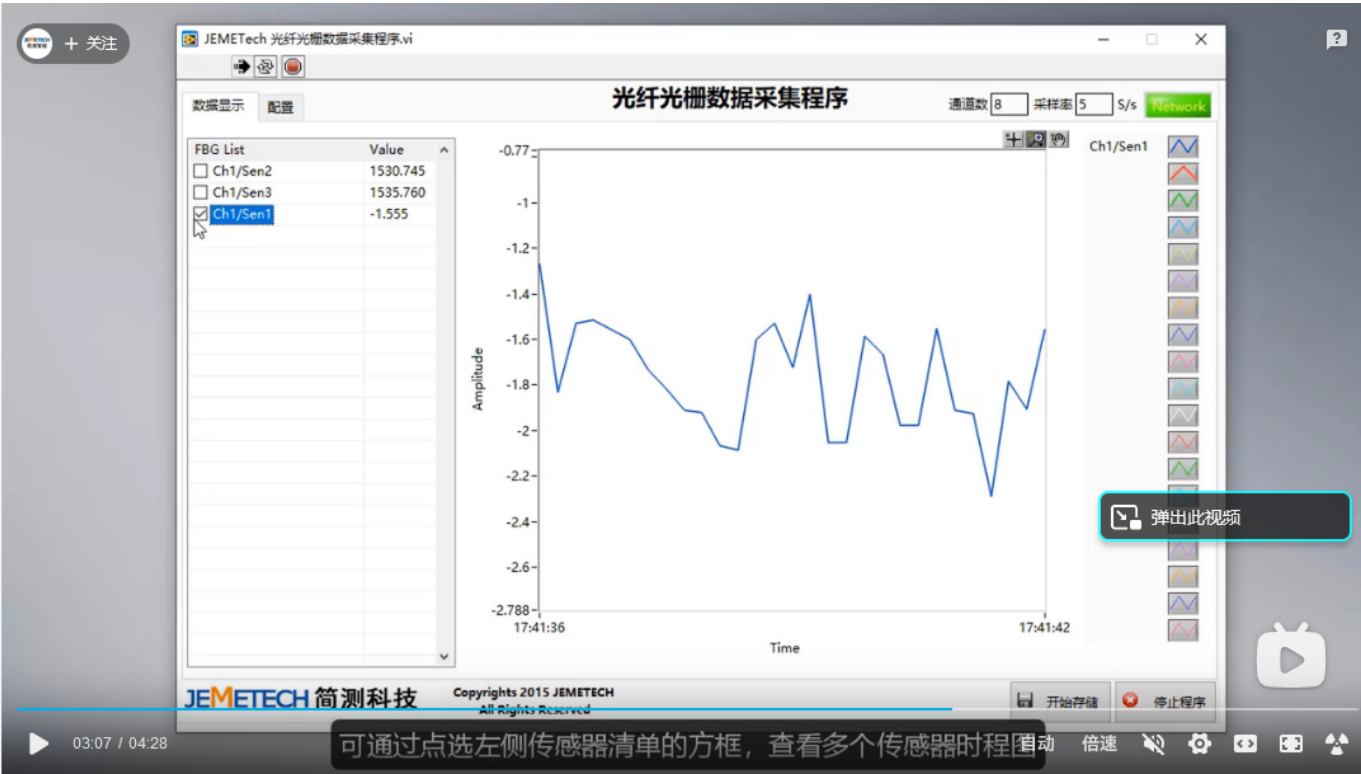
PS-305数控式线性直流稳压电源(可提供±DC30 V

[https://www.bilibili.com/video/BV19c411h7G7/?spm\\_id\\_from=333.337.search-card.all.click&vd\\_source=755a8a892b8937188d55d8c67a74f76c](https://www.bilibili.com/video/BV19c411h7G7/?spm_id_from=333.337.search-card.all.click&vd_source=755a8a892b8937188d55d8c67a74f76c)



形变 温度 距离 沉降





采样率 5s/s

可我自己最常用的单位是 Hz。那 S/s、S/s/通道、Hz 这三个单位间是什么关系呢？为啥 NI 会使用 S/s、S/s/通道这样的单位？

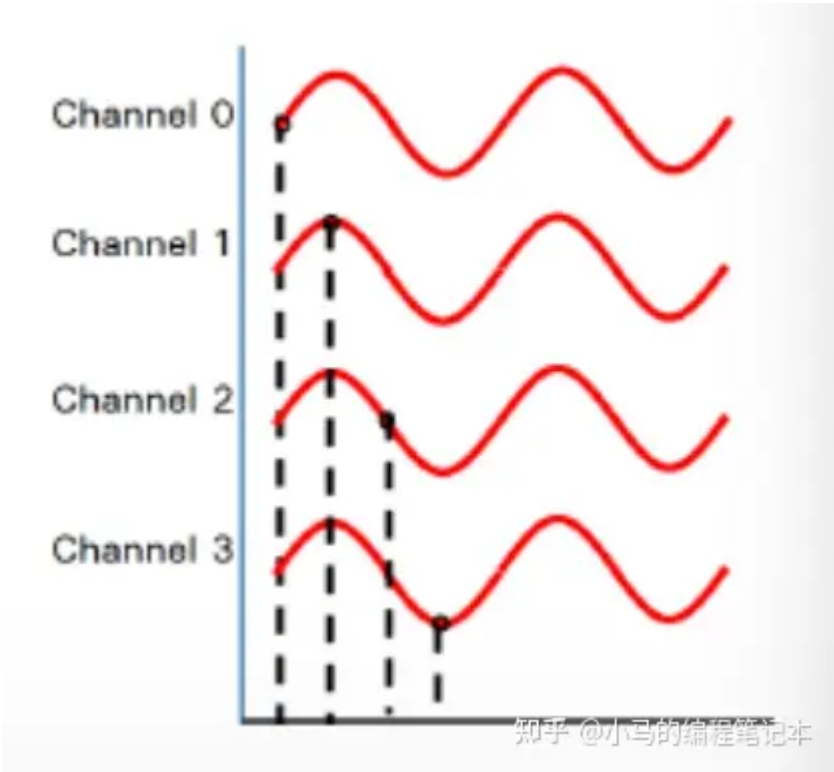
S/s 是 samples per second 的意思，就是每秒能采几个点。**大家会发现S/s和Hz其实是一个意思**（有点不严谨，Hz能表达的意思更多）。

这时候一些老鸟就会提到一个概念，模数转换器 ADC！这是干嘛的呢，通俗来讲，就是用来采集模拟量信号，然后将这个模拟量信号转换成数字量信号（01010101.....）后，这样设备就能知道我们的采集到的电压是多少啦。

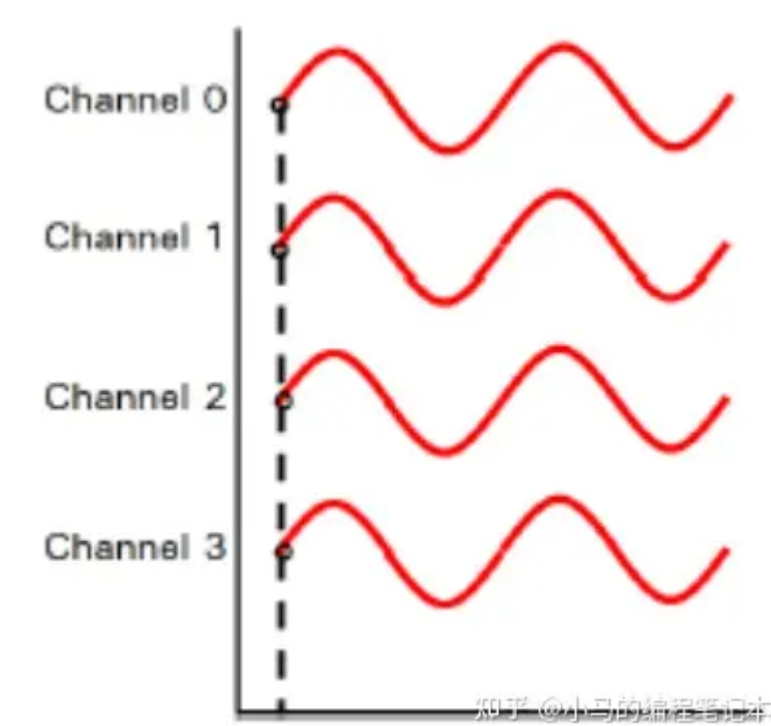
但因为ADC的速率很高，有时候我们会用一个ADC去采集多个通道。这时候怎么去计算各个通道的采样速率呢？参考下文：

例如，对于USB-6009,总采样速率为48kS/s。一个通道的最大采样率为：48kS/s 两个通道的最大采样率为： $F_s / 2 = 24\text{kS/s}$  N个通道的最大采样率为： $F_s / N = 48/N \text{ kS/s}$

注意由于是一个adc轮询多个通道进行采集，所以多个通道的采集结果会在时间上有一定的误差，当然由于采集速度很快，在一些要求不是特别严格的情况下，其实可以无视这些微小的时间误差。



那什么是最舒服的解决方案呢？就是我每个通道都给他配个ADC再想办法把它同步起来。也就是S/s/通道。



机智的小伙伴便会发现，如果转换成的数字量信号它的位数越多，是不是就越“精细”？对的，这就是采集板卡的另一个属性点——**分辨率**！这边我不去细说，假设一个数采板卡的分辨率是 14bit，它能采集的电压范围是 0-5V。那么它能采到的最小步长的电压就是  $5/(2^{14}) = 0.0003051\text{ V}$ ，也就是 0.3051 mv。

其实这样看来，使用S/s 和 S/s/通道，这两个单位，可以避免很多理解上的歧义，还是比较不错的。

示波器

1GS/s指的是采样率，前面大写的S是sample采样的意思

后面的s是秒 也就是示波器一秒采1G个点G是10的9次方，也就是一秒采1亿个点