

Sensit H14-LIN 风蚀传感器-风蚀通量监测仪（跃移沙尘监测）

H14-LIN 风蚀传感器是 H11-LIN 的升级版。配有*新的不锈钢电缆护套。H14-LIN 风蚀传感器不需要辐射对称校准，稳定性好，拥有统一的辐射反应。H14-LIN 风蚀传感器用来测量砂的动量通量，两个输出量是动能和撞击的颗粒数。动能输出经常用来测量直接跳跃的粒子所带的能量，撞击的颗粒数输出反应的是个别的粒子数。在某一取样周期内，所需的数据都被数采完全的换算成输出的脉冲数。通常数据的取样间隔是 15 秒到 1 小时。

原理：

电荷量和粒子的动能成正比。电荷、电压和电容的关系是 $q = CV$ ， $V = q/C$ 。电容器中电压的波动像不规则的楼梯一样，单个粒子的动能对每一节楼梯上的电荷会产生影响。当加在电容器上的电压超过内部的参考电压时，电容器就会重复这个过程。一次快速的放电脉冲会转换成粒子的能量值显示出来，而这个能量值是单个的粒子能量的积累值。

在进行野外的标定时，传感器的输出脉冲数要参考一次风蚀时收集的被风蚀的沙石总数。由于粒子的速度、拽力系数和质量的不同，它的*小粒子的直径很难确定。传感器可以测量低速撞击传感器时直径大约在 50 ~ 70 μm 的粒子，但不能测得 10 ~ 50 μm 的粒子。

特点：

编程优势：通过本身的连接电缆可将灵敏度可以增大 10 倍。

良好的密封性：晶体底座已衍生***缘，可以起到良好保护作用和密封作用。

低功耗：H14-LIN 新型传感器功耗为 70MA，老传感器为 90MA。

非对称响应：提高了光线反应。

大的能量撞击不会产生多重计数。

H14-LIN 的主要性能如下：

量程：50 ~ 70 μm

输出：沙尘颗粒撞击数和撞击动能

PC 测量范围：0-99999Counts

分辨率：1Counts

KE 测量范围：0-99999Counts

分辨率：1Counts

标准工作温度：- 25 至 + 60 $^{\circ}\text{C}$

输出信号：脉冲 TTL/CMOS（占用 2 个脉冲通道）

输出：棕线：KE（Kinetic energy）撞击动能输出，脉冲信号输出，CMOS/TTL 兼容脉冲。

白线：PC（Particle counts）粒子计数输出，脉冲信号输出，CMOS/TTL 兼容脉冲。

输入：绿线：GAIN 增益，GND \times 1，+12VDC \times 10

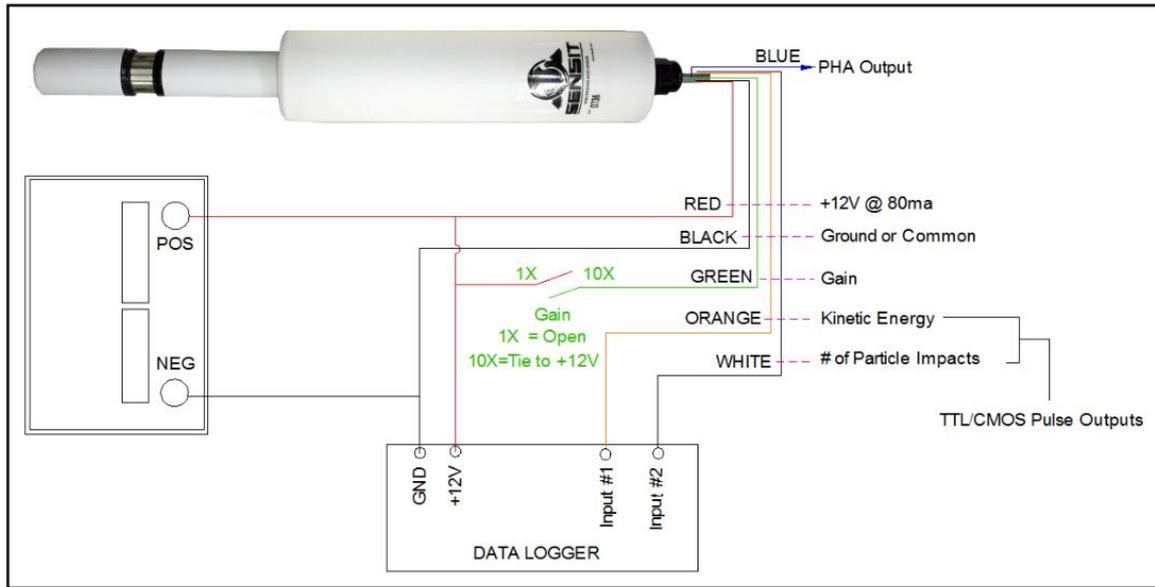
电源：红线：Power +12VDC@ 70mA/85mA(\times 1， \times 10)

黑线：Ground 电源地线。

传感器由两个数据输出量，一个是动能，另一个是撞击的颗粒数。动能输出经常用来测量直接跳跃的粒子所带的能量，撞击的颗粒数输出反应的是个别的粒子数。在某一取样周期内，所需的数据都被数采完全的换算成输出的脉冲数。通常数据的取样间隔是 15 秒到 1 小时。

输出参数：动态能量、撞击*低增益、撞击*高增益、PHA（可变高度脉冲，50 μs ，用于每个粒子的能量的分析输出）





TM-FP5 平板式风蚀传感器（蠕移沙尘监测）

TM-FP5 风蚀传感器是美国 Sensit 公司提供的一款新型板式风蚀传感器，与 H 型风蚀传感器相比，此传感器增加了数据内存和 LED 指示灯功能，用户选择安装配件后，可以做到真正的移动测量，可满足广大客户的需求。

技术指标：

信号动态范围： $>10^6$

有效果测量面积： 1256mm^2

感应面直径： $\sim 40\text{mm}$

PC 测量范围：0-99999Counts

分辨率：1Counts

工作状态：LED 指示灯

底座直径：50mm

高度：38mm

感应面材质：不锈钢

供电电压：6~24VDC @ 8.6mA

输出信号：单个粒子碰撞能量输出，TTL/CMOS 脉冲，脉冲宽度：1mS

安装柱直径：6.35mm

安装柱长度：230mm

电缆长度：6 米，带有不锈钢软护套，采用弹簧式线性保护



风蚀研究的理论

沙尘暴监测主要是通过对风、沙、温度这几个形成沙尘暴的主要气象要素进行监测，从而实现沙尘暴的控制。在风蚀方程中风速的阈值是最为关键的因子，该阈值只能依靠 H14-LIN 型风蚀传感器来决定。

风蚀传感器用来测量砂的动量通量，两个输出量是动能和撞击的颗粒数。原理是电荷量 和粒子的动能成正比。电荷、电压和电容的关系是：

$$Q = CV$$

$$V = Q/C$$

Q: 库仑电荷; C: 法拉电容; V: 电压

电容器中电压的波动像不规则的楼梯一样，单个粒子的动能对每一节楼梯上的电荷会产生影响。当加在电容器上的电压超过内部的参考电压时，电容器就会重复这个过程。一次快速的 放电脉冲会转换成粒子的能量值显示出来，而这个能量值是单个的粒子能量的积累值。

风速计高度

U^* 是风的剪切应力的术语，有时也叫摩擦速率。风速计的高度呈对数间隔安装是为了测得的 U^* 在图上表示是条斜线。这个 U^* 在通常的情况下所表示的意思是风的摩擦速率，它的单位是厘米/秒，取 3 个数据点中数据最小的那个来计算。如果测量中用 4 个风速计，就会有一个可能测得不准或者测得的数据只是用来做个参考。计算时仍是用其他三个数据。但我们还是经常选用 4 个风速计，因为这样做可以保证测的数据在发生意外时不会全部丢失。

当风剪切力与风蚀传感器所记录的粒子计数成正相关时，这个时候的风速可以看做是风速的阈值。该阈值可以随土壤不同侵蚀时刻而不一样。风剪切力是通过不同高度的风速计算 出来的，公式如下：

$$U^* = 0.4 * ((u_2 - u_1) / \ln(z_2 / z_1)).$$

U_1 、 U_2 为两层高度的风速；

Z_1 、 Z_2 为两层传感器的监测高度

安装在 Owens Dry Lake, Keeler, California.风蚀传感器数据情况, 从图中我们可以看 到风剪切力与风蚀传感器粒子计数之间的相关图像, 进而来确定风蚀的风速阈值;

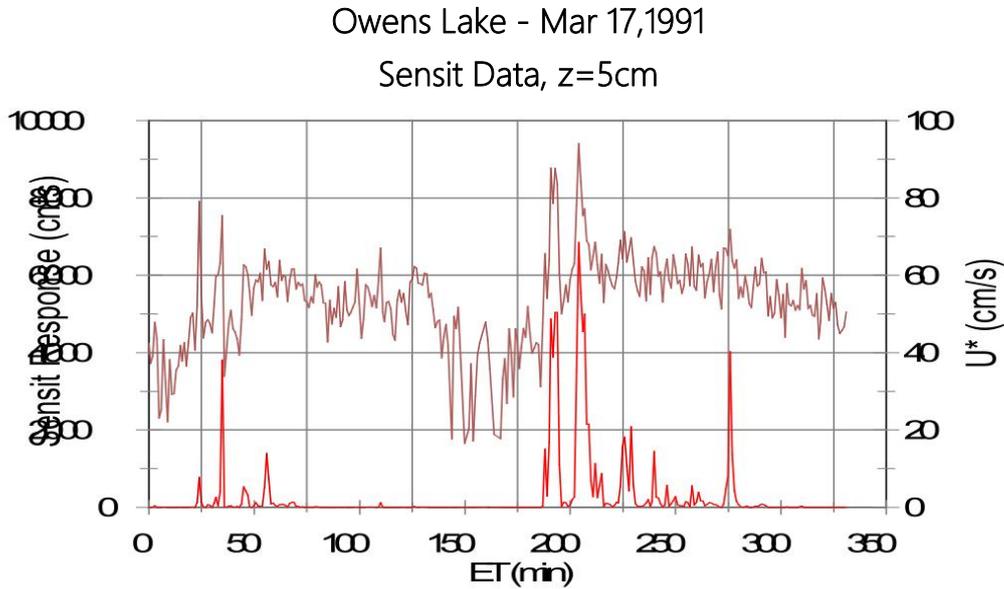


Figure 4 - Response (Sensit, U*)

Sensit 公司所生产的粒子运动检测传感器安装在 Owens Dry Lake, Keeler, California 的检测结果: 5cm\20cm\50cm 三个高度的风蚀传感器所监测到的粒子计数随时间 的变化情况, 配合三层风速传感器来确定风蚀的风速阈值。

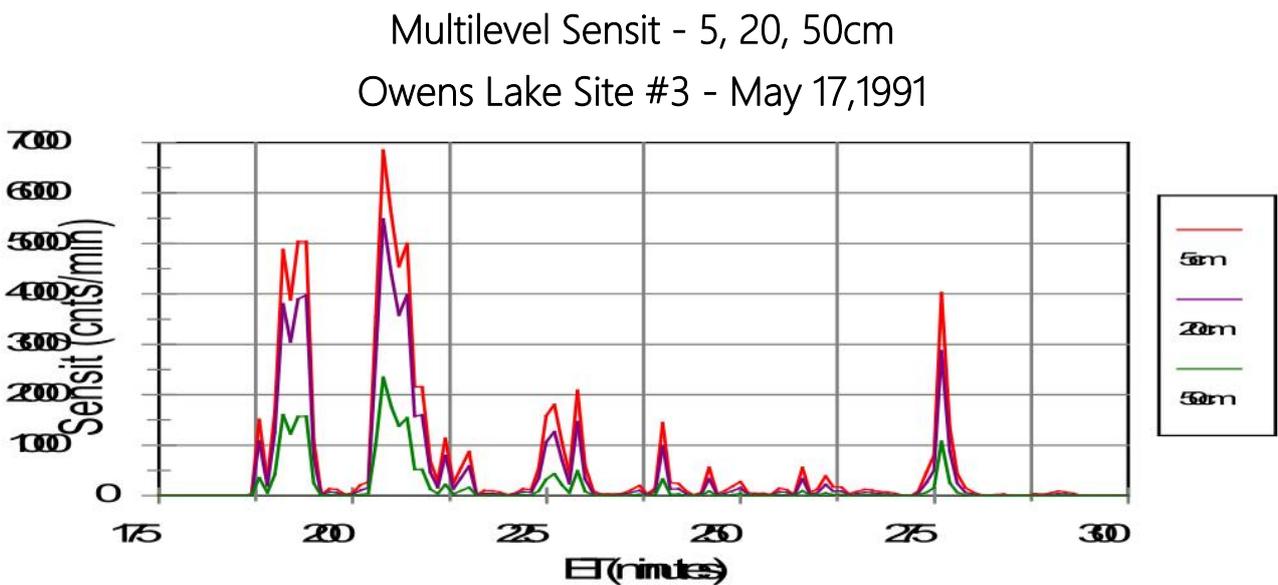


Figure Response(Sensit-5cm-20cm-50cm)