

厚度检测中超声换能器是很关键的问题,必须采用宽带超声换能器。我们已做成 200kHz 的宽带超声换能器,满足了测厚的要求。

如果反射波比较复杂,底波反射不明显、我们可进行信号处理。我们利用分离谱法增强底面反射信号。即利用时窗截取接收信号中底面反射信号和部分散射信号,然后通过不同中心频率的带通滤波器组输出一组时域信号,对各组输出进行幅度归一化的补偿,最后进行极小化输出。极小化实质就是在每个通带范围内寻找这些极小值点,并将它们组合产生一种输出,这种算法抑制了依赖于频率的骨料回波,而使与频率变化不大的底波反射信号抑制较小。

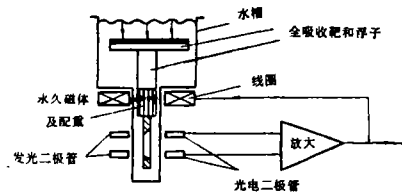
超声功率计力平衡系统的理论分析

胡 炜 寿文德 王一抗 (上海交通大学生物医学工程研究所·200030)

寿圣德 (中国飞行试验研究院一所 西安·710089)

在超声的医学效应和作用机制上都需定量地测定超声换能器的总辐射功率以控制超声辐射剂量和测定生物效应的阈值。为此我们研制了一种以辐射力法为基础的临床用便携式声功率计。

本仪器的一个独到之处就是采用了闭环式力平衡传感系统,具体模型如图。未接通电源时,浮子沉在水底,接通电源后线圈中有电流通过产生磁力,使浮子抬起悬在水中,达到初始平衡态。当有一声辐射力作用于靶面时浮子下沉,光敏二极管的进光量变化,引出的电压差值增大,使线圈中的电流增大磁力增强,使浮子在低于初始平衡位置的某处重新平衡。通过理论推导,在达到理想平衡态时有: $U_{out} = (F - G - f) / K$,其中:



U_{out} 为输出电压, F 为声辐射力, G 为浮子总重量, f 为浮力, K 为线圈中磁力与电流的正比例系数,当超声波作用于全吸收靶时 $P = Fc$ 其中: P 为平均声功率, F 为声辐射力 c 为媒质中的声速,综合上两式,可见 $P \propto U_{out}$ 。

实验表明本系统的线性度较高,动态特性好。通过对力平衡传感系统的动态特性分析,找出了影响该仪器灵敏度及稳定性的因素,并在仪器设计中作了相应的考虑,使仪器测量范围为 0.1~50W,并精确到 0.1W。

电厂水力输灰管道声波除垢技术的研究

石建武 龚农斌 (同济大学声学研究所 上海·200092)

燃煤电厂广泛使用水力输灰系统输送粉煤灰,水力输灰管道结垢是影响该系统安全经济可靠运行的主要问题。目前已有的灰管除垢方法,如管壁涂料防垢法、加酸法、炉烟处理法、PH 值闭路循环法、干湿式除尘灰水混排法等,普遍存在着运行费用高,有二次污染的缺点,难以在实际工作中推广使用。灰管声波除垢是新近发展起来的一种物理清除方法,它利用动力式发声器把高速射流转换成大功率声波,送入水力输灰管道中,通过声波的作用去除管内的灰垢。该方法可在除灰系统正常运行的情况下进行,运行费用低,对设备无腐蚀,是保证输灰系统安全经济运行的一项新技术。

水力输灰管道结垢的主要原因是由于煤粉中 CaCO_3 燃烧生成的游离 CaO 溶解于水后生成 Ca^{2+} 和 OH^- ,冲灰水中 HCO_3^- 与 OH^- 反应生成 CO_3^{2-} ;当 Ca^{2+} 和 CO_3^{2-} 增加到一定程度,超过 CaCO_3 的溶度积时,便生成 CaCO_3 晶粒,沉积在管壁上。而水力输灰管道大都是铁铸件,内壁面粗糙,滞流层厚,管内流速快慢不均,下游流速较慢处特别适合于 CaCO_3 的沉积,时间长久, CaCO_3 便大量沉积成垢,造成管道内阻力增大,能耗增加,直至灰管堵塞或崩漏现象发生,迫使厂家停止生产,更换管线。这就是灰管结垢的物理化学机理。