

前置放大器在声发射检测中占重要地位

声发射传感器输出的信号的电压有时低至微伏数量级，这样微弱的信号，若经过长距离的传输，信噪比必然要降低。靠近传感器设置前置放大器，将信号提到一定程度，常用有 34、40 到 60 分贝，再经过高频同轴电缆传输给信号的处理单元。前放的输入是传感器输出的模拟信号，输出是放大后的模拟信号，前放是模拟电路。

传感器的输出阻抗比较高，前置放大器需要具有阻抗匹配和变换的功能。有时传感器的输出信号过大，要求前置放大器具有抗电冲击的保护能力和阻塞现象的恢复能力。并且具有较大的输出动态范围。

声发射前置放大器的一个主要技术指标是噪声电平，一般应小于 10 微伏。有些特殊用途的前置放大器，噪声电平应小于 2 微伏。

对于单端声发射传感器要配用单端输入声发射前置放大器，对于差动声发射传感器要配用差动输入声发射前置放大器，后者比前者具有一定抗共模干扰能力。

前置放大器一般采用宽频带放大电路。频带宽度可以在 50 千赫到 2 兆赫范围内，在通频带内增益的变动量不超过 3 分贝。使用这种前置放大器时，往往插入高通或者带通滤波器抑制噪声。这种电路结构的前置放大器适应性强，应用较普遍。但也有采用调谐或电荷放大电路结构的前置放大器。

综上所述，在声发射系统中，声发射前置放大器占有重要的地位，整个声发射系统的噪声由前置放大器的性能所左右。前置放大器在整个声发射中的作用就是要提高信噪比，要有高增益和低噪声的性能。除此之外，还要有具有调节方便，一致性好，体积小等优点。此外，由于声发射检测通常在强的机械噪声（频带通常低于 50KHz）、液体噪声（通常 100KHz—1MHz）和电气噪声的环境中进行，因此前放还应具有一定的强抗干扰能力和排除噪声的能力。

前放的主要性能指标为：

放大倍数：34、40 或者 60dB

通频带：50KHz—300KHz、20KHz—1000KHz 等

输入噪声电压：<5uv

前置放大器主要由输入级放大电路、中间级放大电路、滤波电路、输出级电路组成。输入级前置放大是控制噪声的关键部分，最好选用超低噪声的宽带集成放大器；中间级放大电路主要作用提高放大电路，采用宽带、高增益、低噪声运算放大器，主要问题是如何防止和消除自激；滤波电路是有效地监测出我们所关心的声发射信号；输出级放大器电路要选择低输出阻抗的运放，以便提高带负载能力。

声发射前置放大器也可与声发射传感器组成一体化的带前置放大器的传感器，即将前置放大器置入声发射传感器外壳内，通常需要设计体积小的前置放大器电路。