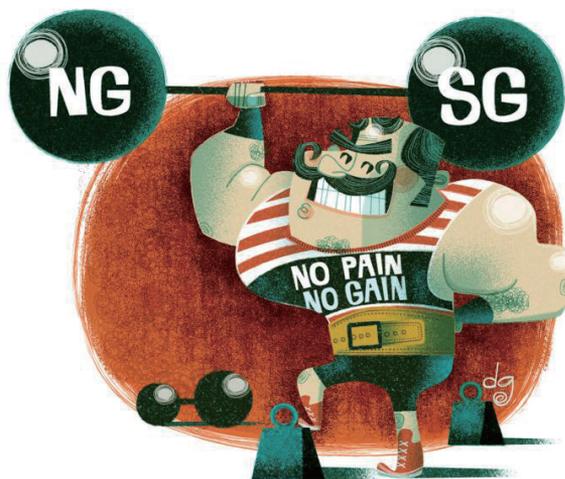


## 噪声增益与信号增益

问：噪声增益和信号增益有什么不同？



答：在非常见问题解答56的最后一个问题中（[选择放大器、衰减器还是两者都用？](#)），我曾指出可以在保持信号增益的同时驱动噪声增益(NG)。

简单回顾运算放大器理论，可以看到有两种类型的增益与运算放大器有关：信号增益和噪声增益。信号增益取决于放大器配置。采用同相运算放大器配置时，增益计算公式为 $G = (R_f / R_G) + 1$ ；采用反相配置时，增益为 $G = -R_f / R_G$ 。两种配置的噪声增益相同，可通过同一个同相增益公式计算： $NG = (R_f / R_G) + 1$ 。

电路中放大器的稳定性由噪声增益决定，而非信号增益。大多数现代运算放大器都能在单位增益下稳定，但某些特殊用途的放大器无法做到这一点。与标准单位增益稳定型运算放大器相比，非完全补偿运算放大器可提供独特的优势，比如更低的噪声电压和更宽的带宽。因此，哪种情况下才需要处理噪声增益？

驱动噪声增益可为各种应用带来好处。例如，若要利用一种或多种特性，可能需采用低于其最小稳定增益的非完全补偿放大器。通常它将不起作用，但若对噪声增益进行处理，则可“欺骗”放大器，使其误以为它工作在较高的增益下。驱动高噪声增益的另一个绝妙的好处是它提高放大器稳定驱动容性负载的能力。

取决于具体情况，驱动噪声增益通常需要在电路中加入一个电阻或一个电容。它可能简单到只需在反相和同相输入之间添加一个电阻、在反相输入和接地之间添加一个串联RC电路，或者将元器件与输入或增益电阻并联。很难在这里展开详述，但从下列参考资料中可看出其实非常简单。

驱动噪声增益带来的好处似乎好得难以置信，但通常情况下它会牺牲一些性能。采用这种方法会造成输出噪声和失调电压的增加。但不可否认的是，说不定哪一天“驱动”较高的噪声增益就派上了用场，成为运算放大器的又一种强大的技术特性。

参考文献:

Charly El-Khoury, [对增益等于10时保持稳定的放大器进行补偿以在较低增益下工作](#), 《模拟对话》, 第46卷第4期, 2012年。

James Bryant, [运算放大器问题](#), 《模拟对话》, 第41卷第3期, 1990年。

Grayson King, [运算放大器驱动容性负载](#), 《模拟对话》, 第31卷第2期, 1997年。

MT-049, [单极点系统的运算放大器总输出噪声计算](#), 2009年。

Walter Jung, [运算放大器应用](#), ADI公司, 2002年, ISBN 0-916550-26-5, 另见[运算放大器应用手册](#), Elsevier/Newnes, 2005年, ISBN 0-7506-7844-5。

