

非常见问题解答

来自ADI公司电话记录的奇怪但真实的故事

信号究竟有多大?

问题： 我该怎样处理幅度变化极大的信号呢？

回答： 使用对数放大器。

世界上最小的哺乳动物当属Etruscan pygmy shrew，其长度约为3厘米（不包括尾巴在内），重量不到1.5克 - 是老鼠的十分之一。最大的哺乳动物则是蓝鲸，其长度超过30米，重量达150余吨，是大象体重的30倍。蓝鲸的身长是Etruscan pygmy shrew的1000倍，重量是它的1亿倍。

测量小的东西很容易，测量大的东西也不难；但是，如果必须同时测量这两种东西，事情就变得复杂起来。系统能够处理的最小信号与最大信号的比值即为系统的“动态范围”，通常用分贝(dB)来表示。如果系统的最大电压或电流是最小电压或电流的1000倍，则其动态范围就是60 dB；如果两者的比值是106，则其动态范围就是120 dB。

如果最低有效位(LSB)小于最高有效位(MSB)的1/100,000,000，那么就需要28位的数字系统，因此，能够处理这种变化的数字系统需要具有极高的分辨率或复杂的信号处理能力。

但是，有些模拟电路可以轻松地处理极宽的动态范围，这就是“对数放大器”，或者更准确（但不常用）地说是“对数转换器”。对数放大器的输出与输入呈对数关系，有些对数放大器能处理超过160 dB的动态范围。



对数放大器的架构有很多种。有些对数放大器利用硅结的对数特性，能提供极宽的动态范围，但速度较低；其它一些对数放大器（连续检波式对数放大器）则利用级联的检波器/放大器生成对数响应，带宽高达数GHz，在60 dB至90 dB的动态范围内仍能提供精确的对数响应。

这两类对数放大器均可做成集成电路。链接的文章详细介绍了这两类对数放大器的不同结构与特性。这些文章易于理解和运用，但在基本的教科书中很少讨论，因此往往会被经验不足的模拟设计师所忽视。

如果系统必须处理极宽的模拟信号范围，工程师们就应当考虑使用对数放大器。对数放大器不仅简单、价格合理，而且非常有用。



James Bryant拥有英国利兹大学的物理学和哲学学位。他还是注册工程师[C.Eng.]、欧洲注册工程师[Eur.Eng.]、电机工程师协会会员(MIEE)以及对外广播新闻处(FBIS)会员。

有关模拟技术的棘手或罕见问题，请提交至：
raq@reedbusiness.com

欲获得ADI公司的技术支持，请拨打
4006-100-006

欲了解有关数放大器的更多信息，
请访问：

<http://designnews.hotims.com/22339-100>

主办单位

