

# 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

## 运算放大器直流参数的测量

**问题：**现代运算放大器具有极高的开环增益和极低的失调，那么应该怎么测量呢？或者，这个问题不宜透露，需要严格保密？

**回答：**非常简单，绝对不用保密！

在第一期RAQ专栏中，我赞扬了法国中部伊苏丹(Issoudun)的“La Cagnette”饭店。最近我又在那里用餐，此后不久，我在可能是非洲最好的饭店——南非酒乡Franschhoek的“Le Quartier Français”饭店吃过饭。在这两个地方，我都有幸向厨师请教菜肴的做法，而他们都心甘情愿地和盘托出我希望得到的全部细节。平庸者遮遮掩掩，伟大者毫无保留。

ADI公司是模拟技术领域的全球领导者。我们信奉的是“如果不能测量，则不是科学”<sup>1</sup>，并且，我们乐意分享产品参数的测量方法。

在许多教科书中，都有一个关于运算放大器的示意图，其输入接地，闭环增益为1,000-10,000，连接着一个电压表，上面显示着被放大了1,000-10,000倍的失调电压。只要谨慎小心的降低热电电压和偏置电路效应，上述方法是可行的，但是只能测量失调电压。

另外有一种略微复杂的配置，增加了一个运算放大器，可以测量失调电压、偏置电流、开环增益、共模抑制(CMR)和电源抑制，只需对电路作出很小的改动，而且不需要使用低电平信号开关（可能导致噪声和误差）。添加两个电阻和两个电容后，即可测量交流参数。另外，无需为了高精度测量（比如，测



量极小失调和极高增益) 而选用高性能器件作为第二运算放大器。

该电路的基本原理是，辅助运算放大器向受测器件(DUT)提供反馈，使该器件的输入处于特定的电位，以迫使辅助运算放大器输入端的差分电压为（或接近于）零。

虽然读者要弄懂各种不同测量中的电路工作原理会有一些困难，但幸运的是，“简单的运算放大器测量（Simple Op Amp Measurements）”一文中提供了详细说明。

<sup>1</sup> 在Robert A. Heinlein所著《穿越盛夏之门》(The Door into Summer)第九章，Twitchell博士说：“如果不能测量，则不是科学。”这是“如果是科学，则可以测量”这句话的倒序版。一般认为，这句话出自开尔文男爵(Lord Kelvin)，但这只不过是对其实际所说（更接近Twitchell博士的看法）的蹩脚概括。“在物理学中，学习任何学科的首要步骤是发现数字推理原理，找到测量某些相关属性的实用方法。我经常说，如果你可以测量你所说的话，并用数字表示出来，则表明你有一定的了解；但是，如果你不能进行测量，不能用数字表示出来，则表明你了解的只是皮毛，难以令人满意；这可能是知识的开端，但你的思想还远没有达到可以称之为科学的程度，无论什么都是这样的。”[Popular Lectures & Addresses, 第1卷, “Electrical Units of Measurement”, 1883-05-03]

欲了解有关运算放大器测量的  
更多信息，请访问：  
<http://dn.hotims.com/34927-101>



特约作者James Bryant自1982年起任ADI欧洲分公司的应用经理。他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。除了热情钻研工程学外，他还是一名无线电爱好者，他的呼叫代号是G4CLF。

有关模拟技术的棘手或罕见问题，请提交至：  
[www.analog.com/askjames](http://www.analog.com/askjames)

欲获得ADI公司的  
技术支持，请拨打  
4006-100-006

主办单位

