

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

放大器裕量是否束缚了您的手脚？

问题：采用单电源供电时，我的运算放大器输出高度失真。这可能是由于某种裕量问题导致的吗？

回答：裕量(headroom)肯定是输出失真的众多原因之一。有些人可能还不熟悉裕量的概念，它用于衡量放大器的输入和输出摆幅接近供电轨的程度。您可能还听说过“下裕量”(footroom)这一术语，它是指与负电源的差距，但“裕量”通用于两个供电轨。因此，对于裕量为 $\pm 0.8\text{ V}$ 的放大器，其摆幅可以达到电源的 0.8 V 范围内。

幸好，根据数据手册的技术规格或性能曲线，就可以迅速确定放大器的裕量要求。输入裕量指输入共模电压范围(ICMVR)与电源电压的差异。输出裕量指输出电压摆幅与电源电压的差异。超过ICMVR或者要求放大器的输出高于额定输出摆幅，当然会使输出信号失真。

采用单电源供电则使问题进一步复杂化。几乎所有放大器都能采用单电源供电。放大器不在乎所用电源是 10 V 单电源还是 $\pm 5\text{ V}$ 双电源，它只看到电源引脚上有 10 V 电压。然而，输入端则不同。采用对称双极性电源时，中间电源电压为 0 ；采用单电源时，中间电源电压为电源电压的一半。

对于参考地的信号，最好使用双极性电源，因为二者均参考地（中间电源电



压)。在单电源应用中，输入信号必须偏置以匹配中间电源电压，才能实现放大器裕量最大、功耗最低。这可以在信号源或者放大器输入端实现。如果是放大器输入端，可能需要交流耦合，并且必须建立新的中间电源偏置电压，使电路更加复杂。

解决此问题的另一个办法是使用“真”单电源放大器。这些放大器的ICMVR包括负供电轨，有助于缓解ICMVR问题。还有一个办法是使用轨到轨放大器，其输入和输出摆幅可以达到供电轨的数毫伏范围内。此外还可以使用内置电荷泵的放大器，在内部产生负供电轨。

因此，如果放大器设计让您感到束手束脚，请冷静下来、放松心情，有很多办法都可以找到更多一点上裕量或下裕量。



John自2002年开始在ADI公司工作，担任高速放大器部门应用工程师。加入ADI公司之前，他曾在IBM的RFIC应用部门和M/A-COM公司工作了20年。John还是ADI公司“非常见问题解答”(RAQ)栏目的共同作者。他拥有30多年的电子行业工作经验，曾撰写过许多文章和设计构想。

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

欲了解有关放大器裕量的
更多信息，请访问：

<http://dn.hotims.com/27759-101>

主办单位

 ANALOG
DEVICES