

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

一个关于运算放大器和电容的“奇怪”问题

问题： 在我的电路中，运算放大器与电容之间存在奇怪的相互作用，你能帮助解决吗？

回答： 这听起来更像是一个常见问题，而不是非常见问题，但其实二者都不是。



运放与电容之间的相互作用可以追溯到运放发明之初，最常出现的有三个经典问题。我试图弄清这位客户面临的具体问题，心想只要几分钟就应该能解决，但结果，我错了。

研究运放的稳定性时，第一个经典问题涉及到反相输入端的电容，原因是反馈电阻与运放输入电容和反相输入端寄生电容的组合之间会发生相互作用。组合电容与反馈电阻会在反馈响应中引入一个极点，导致相位裕量减少和电路不稳定。但这位客户说：“不，不是，是别的问题。”我说：“好吧，没问题，我们继续。”

接着我想到了输出负载电容，输出端电容可能会导致过冲、响铃振荡和不稳定问题。运放输出阻抗与负载电容形成一个极点，改变运放传递函数并降低相位裕量，导致响铃振荡和过冲。但他说：“不，也不是这个问题。”

终于，他说似乎是旁路电容的问题

（第三个经典问题）。我正要开始就旁路电容发表我的那套陈词滥调时，他打断了我，“这可不是一般的旁路电容问题，”他提醒道：“不一样的。”当他关闭电源后，旁路电容仍然有电，运放继续提供输出电压。

“这是非常普遍的现象。”我对他说：“输出电压会持续到旁路电容放电完毕时，只要几纳秒就会消失。”但他说：“不，这些电容永远不放电。”这个问题已纠结他好几个月了。他一个多月没给电路通电，但电容仍然有电，电路仍然在工作！这怎么可能呢？即便是微功耗器件，到现在也该耗尽电容储存的电荷了。我问他用的哪种电容，他笑着说：“当然是能量电容¹！”上当了吧？

¹ 通量电容(Flux Capacitor)是环球电影公司1985年电影“回到未来”中让时间旅行得以实现的核心部件，一个通量电容可提供1.2千兆瓦功率。

欲了解有关运算放大器稳定性的更多信息，请访问：

<http://dn.hotims.com/34930-100>



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：
www.analog.com/askjohn

欲获得ADI公司的技术支持，请拨打
4006-100-006

主办单位

