

非常见问题解答—第123期

未用引脚

作者: James Bryant



问:

如果接地是模拟问题的最常见原因之一, 下一个最重要的因素是什么?

答:

未用IC引脚的误接。

撰写本期非常见问题解答前, 我在慕尼黑啤酒节¹过了个周末, 这是全球首个、规模最大的啤酒节。我的目的不是啤酒, 巴伐利亚啤酒固然是极品, 但我是去见一群德国朋友和前同事。大部分是模拟应用专家, 享受啤酒和乐队的同时, 我们还谈到了过去遇到的一些愚蠢问题。很多问题涉及未用IC引脚的错误处理, 所以, 虽然非常见问题解答第3²、46³、70⁴和119⁵期已经讨论过该主题, 但我还要旧话重提——就像啤酒节。

一个问题是数据手册缺少标准化引起的, 甚至同一制造商的标准也不同。IC通常具有一个或多个引脚, 在引脚排列图上标有“NC”。这可能有两个含义, 数据手册通常不会解释是哪一个。更常见的含义是IC芯片与该引脚间无连接。这种情况下最好接地, 但大多数情况下, 也可将在PCB该部分布设的另一条走线连接至引脚。

但NC也常常表示引脚承载在制造过程中用于校准或测试的内部连接, 但正常使用期间不得连接至任何器件。如果引脚标记为

“IC” (内部连接), 几乎都是这种情况。连接此类引脚可能导致错误运行甚至破坏器件。如果数据手册上未指示NC含义, 此类引脚应保持断开——或者咨询制造商产品工程师进行澄清。

一般情况下, 未用输入不应保持开路:

- 数字电路通常将输入用于配置操作模式, 并永久性连接至逻辑0或逻辑1。尽管此类输入从不更改逻辑状态, 但并非不使用, 必须根据设备运行需求进行连接。真实未用逻辑输入是逻辑状态不影响所需特定应用的输入——这些输入应连接至固定逻辑0或逻辑1电位, 且不得保持浮空⁶。如果未用逻辑输入具有内部上拉或下拉电阻/电流, 则不需要连接至引脚, 但如果引脚可能暴露于静电或RF场, 最好通过分别从外部连接至 V_{DD} 或 V_{SS} 来实施⁷。
- 未用模拟信号输入通常应连接至直流电位, 但有时可能需要仅通过电容保持交流接地——RTFDS⁸。许多情况下, 此直流电位可能是电源或地电压, 但出于非常见问题解答第46期³详细讨论的原因, 放大器输入通常需要不同处理。非常见问题解答第3期²解释了模拟开关和多路复用器与未用模拟信号的连接为什么不能保持浮空, 而应始终接地或连接至其他方便电位。

未用电压输出很少需要端接, 通常可保持浮空, 但一些放大器输出 (其包括缓冲基准电压源的输出) 可能在无容性或阻性 (极偶然情况) 负载的情况下振荡。此类振荡可能扰乱系统其他器件的运行, 必须利用适当的电容或电阻来防止。

未用电流输出通常需要与电源或地电压的上拉 (或下拉) 连接, 以防止电路其他器件的错误运行。根据基尔霍夫定律, 电流实际上总会流向某处——而不会凭空消失! 此上拉/下拉一般是短路, 但有时需要是电阻, 使得功耗发生于电阻内而不是IC芯片内。

以上建议的真实信息是, 即使IC的特定引脚未用于应用中, 仍需了解其功能、存在 (或应该存在) 的电位、可能 (或必须) 流进/流出的电流、对静电或RF影响的灵敏度, 以及是否需要任何种类的容性或阻性负载。换句话说, 正如我们常说的: “阅读浅显易懂的数据手册”⁸——并按照其中的建议行事。

参考文献

- ¹ 慕尼黑啤酒节。
- ² Bryant, James。 “[隔离关键细节（或与美人鱼和腌鲑鱼共进午餐）](#)。” *非常见问题*，第3期。
- ³ Bryant, James。 “[我们应该如何处理未使用的运算放大器？](#)” *非常见问题*，第46期。
- ⁴ Bryant, James。 “[照顾好未使用的引脚！](#)” *非常见问题*，第70期。
- ⁵ Castro, Gustavo。 “[机灵的绅士与神秘的焊盘](#)。” *非常见问题*，第119期。
- ⁶ 数字电路偶尔会有“三态”输入，三态指逻辑0、逻辑1和开路。这种情况下，可能需要让未使用引脚保持开路，但只要有可能，最好不要这样做。RTFDS。

- ⁷ 允许利用内置下拉电阻上拉一个引脚，或者相反，有时候可能需要这样做，但这会增加系统的电流消耗（非常少）。
- ⁸ Bryant, James。 “[购者自慎](#)。” *非常见问题*，第4期。Jung, Walter G。

更多信息

文章

Bryant, James。 “[关于未使用引脚的连接的几点思考](#)。”

Bryant, James。 “[如何理解数据手册](#)。”

应用笔记

EE-85。 “[未使用SHARC引脚的建议处理方法](#)。” ADI公司。

EE-138。 “[ADSP-21161未使用引脚的建议处理方法](#)。” ADI公司。



James Bryant[james@jbryant.eu]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(MIIE)以及对外广播新闻处(FBIS)会员。



James Bryant

该作者的其它文章：

[非常见问题解答——第120期](#)，2015年8月
[准电压源也会带来麻烦](#)