

电感、磁珠和零欧电阻的区别

电感是储能元件，多用于电源滤波回路、LC 振荡电路、中低频的滤波电路等，其应用频率范围很少超过 50MHz。对电感而言，它的感抗是和频率成正比的。这可以由公式： $X_L = 2\pi fL$ 来说明，其中 X_L 是感抗（单位是 Ω ）。例如：一个理想的 10mH 电感，在 10 kHz 时，感抗是 628 Ω ；在 100 MHz 时，增加到 6.2M Ω 。因此在 100MHz 时，此电感可以视为开路（open circuit）。在 100MHz 时，若让一个讯号通过此电感，将会造成此讯号品质的下降。

磁珠（ferrite bead）的材料是铁镁或铁镍合金，这些材料具有有很高的电阻率和磁导率，在高频率和高阻抗下，电感内线圈之间的电容值会最小。磁珠通常只适用于高频电路，因为在低频时，它们基本上是保有电感的完整特性（包含有电阻和抗性分量），因此会造成线路上的些微损失。而在高频时，它基本上只具有抗性分量（ $j\omega L$ ），并且抗性分量会随着频率上升而增加。象一些 RF 电路，PLL，振荡电路，含超高频存储器电路（DDR,SDRAM,RAMBUS 等）都需要在电源输入部分加磁珠。实际上，磁珠是射频能量的高频衰减器。其实，可以将磁珠视为一个电阻并联一个电感。在低频时，电阻被电感「短路」，电流流往电感；在高频时，电感的高感抗迫使电流流向电阻。本质上，磁珠是一种「耗散装置（dissipative device）」，它会将高频能量转换成热能。因此，在效能上，它只能被当成电阻来解释，而不是电感。

零欧电阻的作用如下：

- 1,在电路中没有任何功能，只是在 PCB 上为了调试方便或兼容设计等原因。
- 2,可以做跳线用，如果某段线路不用，直接补贴该电阻即可（不影响外观）
- 3,在匹配电路参数不确定的时候，以 0ohm 代替，实际调试的时候，确定参数，再以具体数值的元件代替。
- 4,想测某部分电路的耗电流的时候，可以去掉 0ohm 电阻，接上电流表，这样方便测耗电流。
- 5,在布线时,如果实在布不过去了,也可以加一个 0ohm 的电阻(感觉应该用直插的，不应该是表贴的[luther.gliethhttp])
- 6,在高频信号下，充当电感或电容。（与外部电路特性有关）电感用，主要是解决 EMC 问题。（如地与地，电源和 IC Pin 间）
- 7,单点接地（指保护接地、工作接地、直流接地在设备上相互分开,各自成为独立系统。）

8,熔丝作用电感

①模拟地和数字地单点接地

只要是地，最终都要接到一起，然后入大地。如果不接在一起就是“浮地”，存在压差，容易积累电荷，造成静电。地是参考 0 电位，所有电压都是参考地得出的，地的标准要一致，故各种地应短接在一起。人们认为大地能够吸收所有电荷，始终维持稳定，是最终的地考点。虽然有些板子没有接大地，但发电厂是接大地的，板子上的电源最终还是返回发电厂入地。如果把模拟地和数字地大

面积直接相连，会导致互相干扰。不短接又不妥，理由如上，有四种方法解决此问题：

- 1、用磁珠连接；磁珠的等效电路相当于带阻滤波器，只对某个频点的噪声有显著抑制作用，使用时需要预先估计噪声频率，以便选用适当型号。对于频率不确定或无法预知的情况，磁珠不合。
- 2、用电容连接；电容隔直通交，易造成浮地。
- 3、用电感连接；电感体积大，杂散参数多，不稳定。
- 4、用 0 欧姆电阻连接；0 欧电阻相当于很窄的电流通道，能够有效地限制环路电流，使噪声得到抑制。电阻在所有频带上都有衰减作用(0 欧电阻也有阻抗)，这点比磁珠强。

②跨接时用于电流回路

当分割地平面后，造成信号最短回路路径断裂，此时，信号回路不得不绕道，形成很大的

环路面积，电场和磁场的影响就变强了，容易干扰/被干扰。在分割区上跨接 0 欧电阻，可以提供较短的回流路径，减小干扰。

③配置电路

一般，产品上不要出现跳线和拨码开关。有时用户会乱动设置，易引起误会，为了减少维护费用，应用 0 欧电阻代替跳线等焊在板子上。空置跳线在高频时相当于天线，用贴片电阻效果好。

④其他用途：

A、布线时跨线 B、调试/测试用 C、临时取代其他贴片器件 D、作为温度补

偿器件更多时候是出于 EMC 对策的需要。另外，0 欧姆电阻比过孔的寄生电感小，而且过孔还会影响地平面（因为要挖孔）。

电感