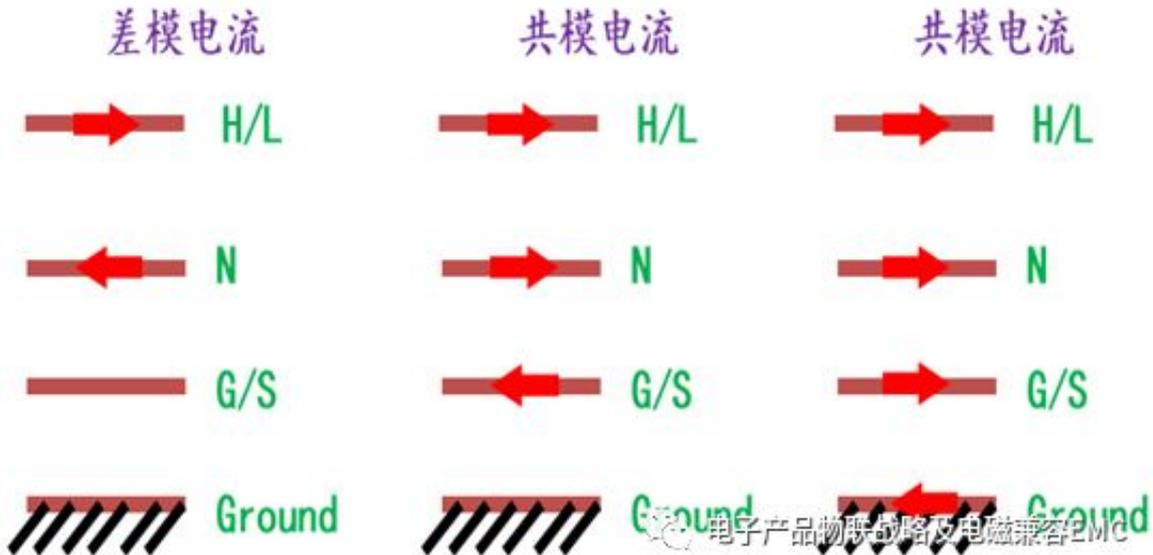


## EMC理论上的差模电流与共模电流&相关设计经验！

我们解决EMC问题首先要了解电路中的差模电流和共模电流问题！

分析如下：



在上图中；最右边的共模实际上就是我们等效的辐射的信号源的等效天线模型 - 也称天线模！

共模（CM）电流和差模（DM）电流

骚扰电流在导线上传输时有两种方式：

共模电流：以相同的相位，往返于L，N线（或信号线）与地线之间的电流；

差模电流：往返于L和N线（或信号线与回流线）之间，并且幅度相同相位相反的电流。

一对导线上如流过差模电流则两条线上的电流大小相等，方向相反。而一般有用信号也都是差模电流。

一对导线上如流过共模电流则两条线上的电流方向相同。

骚扰电流在导线上传输时既可以差模方式出现，也可以共模方式出现，但共模电流只有变成差模电流后，才能对有用信号构成骚扰。

差模骚扰电压：线与线之间的骚扰电压，会骚扰有用信号。

共模骚扰电压：

即各条线与地之间的骚扰电压，会产生很强的辐射骚扰和传导骚扰，是电磁骚扰发射超标的主要原因之一

共模电流和差模电流可同时存在于一对导线中

产生共模电流的原因：

A．某些点地电位过高，与参考地之间存在共模电压，接有导线后产生共模电流；

B．外界电磁场在导线上产生感应电压，而产生电流

实践经验：

1. 把噪音电路节点的PCB电子线路的动点长度最大限度地减小；如开关管的漏极、吸收回路，初次级绕组的节点等等。
2. 使输入和输出端远离噪音元件，如变压器线包，变压器磁芯，开关管的散热片，等等。
3. 使噪音元件要远离外壳边缘，因为在正常操作下外壳边缘很可能靠近外面连接线。
4. 如果变压器没有使用法拉第电场屏蔽，要注意变压器的感性耦合。
5. 尽量减小开关电源的电流环的面积：次级（输出）整流器，初级开关功率器件，栅极（基极）驱动线路，辅助绕组供电回路。
6. 不要将门极（基极）的驱动反馈环路和初级开关电路或辅助整流电路混在一起。
7. 调整优化阻尼电阻值，使它在开关的死区时间里不产生振荡波形。
8. 保持EMI滤波器远离功率变压器；
9. 在PCB面积足够的情况下，可在PCB上留下放屏蔽绕组用的脚位和放RC吸收器件的位置，RC电路设计可跨接在屏蔽绕组两端。
10. 空间允许的话放一个小的RC吸收电路在直流输出端。
11. 不要把AC插座与初级开关管的散热片靠在一起。
12. 金属外壳的滤波器的接地最好直接通过其外壳和地之间的大面积搭接。检查滤波器的输入、输出线是否互相靠近。
13. 根据EMI的快速设计法则适当调整X / Y电容的容值及共模电感的感量；
14. 调整Y电容时要注意安全问题；改变参数可能会改善某一段的辐射，注意有多个拓扑结构时，Y电容要更加拓扑结构的数量进行设计。
15. 适当增大触发极上的电阻值不失为一个好办法；可在功率开关管漏极（MOS）或者是次级输出整流管对地接一个小电容也可以有效减小共模开关噪声。
16. 开关电源板在PCB布线时一定要控制好各回路的回流面积，可以大大减小差模辐射。
17. PCB电源走线中增加104 / 103 / 102电容为电源去耦；注意高频差分线的走线设计技巧。
18. 在电源线上套磁环进行比对验证，以后可以通过在单板上增加共模电感来实现，或者在电缆上注塑磁环。
19. 如果系统采用屏蔽设计，注意孔缝附近是否有干扰源；散热开孔建议使用圆形孔径直径小于4mm；孔间距大于6mm。
20. 采用屏蔽结构设计时：检查接地螺钉是否喷有绝缘漆，是否接地良好。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/136606.html>