

玩 电 (再续)

——音响专用隔离变压器的实作

□德华

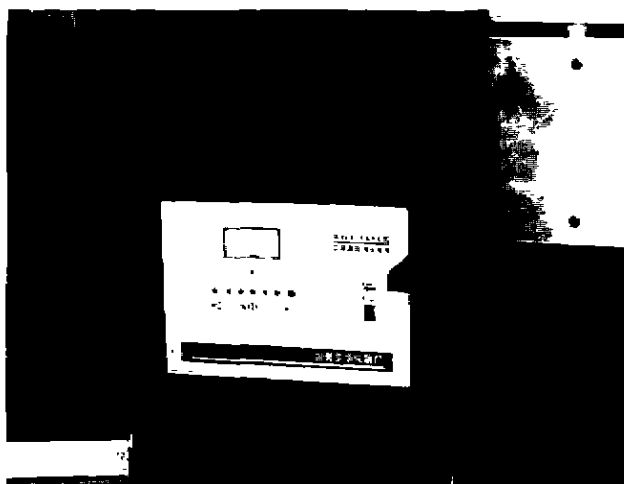
前不久一个做节能灯的朋友忽然淘汰了已经生产了多年的电子镇流器而转产环型铁芯镇流器。问其原因，原来产品是给外国客户定做的，他们不要电子镇流器的灯具，因为他们国家对能够造成电源污染的电器有严格的管理规定，由此可见在西方国家早就开始了对电源污染的管理和治理。而我国目前还没有相应的管理策略以及约束措施，电源污染已经很严重。

个别地区已经非常严重，工业电源暂且不说，城市的生活用电在目前日益增多的“污染家电”影响下，污染程度日趋加剧。所谓“污染家电”，包括变频空调、彩电、电脑、UPS、电磁灶、微波炉、电子镇流日光灯具等。随着人们生活水平的提高，这些家电的使用数量成倍增长，对于本已不干净的电源更是雪上加霜。

电源污染对音响器材的影响已是人所共知，它直接影响了器材的正常发挥和工作。作为电网用户的发烧友虽深知危害却也万般的无奈。因此作为消极对策的“滤波器”、“净化电源”、“隔离变压器”，也就不断的挂在了发烧友的嘴边。本文将为大家提供一个音响专用隔离变压器的实际制作，供爱好者参考。

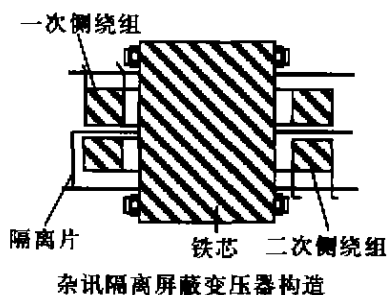
在动手制作以前，我们先来讨论一下隔离变压器的应用意义以及对器材声音的影响。首先需说明的是，市场上那些所谓的“隔离变压器”与本文所讨论的“音响专用隔离变压器”

无论从结构和使用意义上是不一样的。严格的说两者不是同一个东西。在广州的市场上经常可以看到一些拆



加了屏蔽外壳的隔离变压器

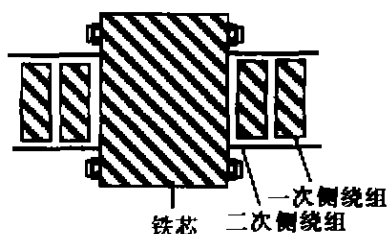
机隔离变压器，价格也被炒得很高。这些隔离变压器都是一些工业或船舶上使用的安全隔离变压器，也称之为“绝缘变压器”，其主要功能是把用户电源与电网隔离，以保障人身的安全。变压器的线圈是采用所谓同心配置构造，即其二次侧线圈绕在内侧，外侧再绕一次侧线圈的绕线方式，从变压器电力转换的机能上来讲，它是一个很好的电力转换变压器。由于这种变压器的初、次级之间，静电电容要比音响专用隔离变压器大得多，所以高频杂波可以通过这个潜在电容耦合到次级里面去，滤波效果就差得多。



杂讯隔离屏蔽变压器构造

了。而专用隔离变压器由于采用了特殊的绕制方法和隔离措施，使得这个电容消除或降低到最小范围，从而达到较为理想的杂波滤除效果。普通型和专用型的隔离变压器结构示意图见图1。单就突波吸收和杂波滤除的效果来说专用隔离变压器的效果要优于普通的滤波器。在使用专用隔离变压器前，应该明白使用后会对其产生什么影响，否则安装了它以后说听不出效果的有之，大呼上当的也有之。原因大多是对其作用和影响不甚了解。首先安装隔离变压器后对声音产生影响和改变是肯定的，既然一条电源线都可以听得出差别，那么这样大的一个等效L、C、R混合体串联在电源中，差别和影响是肯定要比一条电源线大得多了。由于不同的制作工艺、不同的材料等，所以不同的变压器之间的差别也大有出入。这就像不同品牌之间的电源线之间的声效不同道理是一样的。这里暂且就本文介绍的隔离变压器对声音的影响叙述一下。

首先音场会觉得更深邃、更寂静，细节层次更加丰富，越是高档器材感觉就越明显。其次是声音变得更加柔顺丰厚，这对于很多声音偏薄的书架箱是极有意义的。对于一些低价位搭配的声音粗糙、过亮有毛刺感的器材来说，能够明显地感觉出正面效果来。对于一些搭配失衡，声音偏硬的高档器材也有一定的作用。要说其缺点那就是会使低频变得松弛一点，速度相应也慢了一点。高频的通透感也会有少许的损失。当然上面这些优、缺点都是指的全部器材都使用隔离变压器的情况下得出的。假如把功放撇开，只给前级和音源使用的话，上述缺点就变得不再突出，体现的优势也变小。如果你的隔离变压器功率在1000W以下的话，注定你的大功率放大器不能使用，



普通安全隔离变压器构造

图1

发烧园地

●玩电——音响专用隔离变压器的实作

否则其缺点会大于优点。需要说明的是,上述优、缺点不是绝对的,要根据你的器材搭配情况而定。在某些情况下优、缺点是相互转换的,只要你知道使用后声音的变化走向,那么就会对你的器材是否适应心中有数了。长期以来,对于隔离变压器的使用一直没有定论,其主要原因是国内还没有音响专用的隔离变压器产品,发烧友极少有机会实践,偶尔有有心人想实验一下,所采用的也是一些进口拆机的非音响专用隔离变压器,前面已经分析了这种变压器的效果并无多大作用,甚至负面作用更大些,因此得出的结论并不公允。

实际制作

1、挑选合适的铁芯

一般的 E1 型或斜山型铁芯功率大多在 1000W 以下,采用叠片拼装式铁芯更容易把功率做大些。这里采用的叠片拼装的截面积为 5mm × 12mm,大一些更好。环型铁芯不适合制作该变压器,因为环形变压器构造的关系,其一次绕组与二次绕组间之静电容量比 E1 变压器为大,同功率的情况下,环型的要比 E1 型的偶合静电容量大 5 倍以上,由此可以证明环形铁心的确容易将一次侧电源的高频杂讯耦合至二次侧。其次环型铁芯容易产生磁饱和,导致哼声和产生新的磁场调制。与常规铁芯的质量选取相反,要尽量挑选耦合效率比较差的铁心结构与绕线方法,目的是增加变压器的磁滞损、涡流损及漏磁通,借以达到缓冲暂态杂波及衰减高频杂讯的目的。并尽量选用高频响应比较差的特殊铁

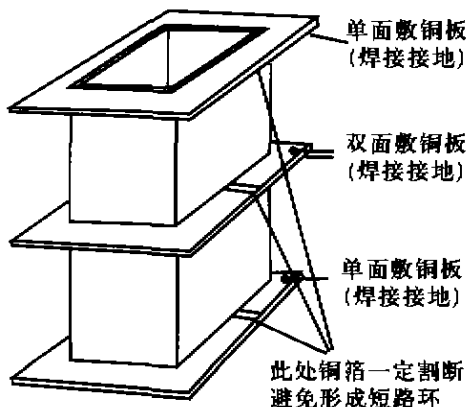


图2

心材料,使 2kHz 以上的高频杂波能够大幅度的衰减。采用“口”型交叉叠片铁芯,可以有较多的磁隙和较大的漏磁通。这种铁芯也可以采用一些微型电焊机铁芯改制。

2、制作骨架

根据铁芯的实际尺寸按照图 2 的示意结构,采用 2mm 左右的绝缘板和单面敷铜板制作。靠铁芯骨架使用绝缘板,上下两块挡板为单面敷铜板,中间一块挡板为双面敷铜板。线圈绕制完后,要把这些铜箔面焊接上引出线并接地。要特别注意在敷铜板的铜箔上留出的 1mm 左右缝隙,千万不要忘记留出空间以免短路,否则会形成短路环而烧毁变压器。铜箔面要刷上几层绝缘漆,或者粘上一层绝缘材料,拼合起来的骨架使用树脂胶粘合牢固。

3、绕制线圈

根据所选取的铁芯截面积,确定功率,并从电工手册中查找有关匝/V 数比。由于使用的铁芯质量和结构方式造成的磁路损耗较大,实际计算匝数比时要比查找出的数值适当增大些。

如确实心中没数时,可预留几个抽头来调节,并注意一次、二次侧的抽头位置要相同。在骨架窗口能够容纳的情况下,尽量把线径加大些。

线材的质量对声音影响比较大,有条件可选用 4N 无氧铜线绕制。每一个骨架上绕总匝数的 1/2。绕制完成后装入铁芯,并把两个芯柱上的线圈上两个为一组串联起来,作为一次侧。下两个绕组串联起来作为二次侧。为防止串联极性错误,可先任意串联接头,然后串入一个 100W 左右的灯泡再接入电源,如果灯泡亮了即为反相,把所串联绕组的抽头任意调换一个即可,如灯泡不亮,即为正确。同法确定二次侧两个绕组的串联极性。串入交流电流表测量空载电流,应不大于 100mA。有 DIY 能力的发烧友也可在一次侧多绕几个抽头,并接入相应的调节电路,使之带有稳压功能,并不影响隔离效果。

串联正确后,从各个挡板的薄铜面上焊接上接地引出线,并同时铁芯进行适当的接地处理,然后进行烘干浸漆处理。一只性能优异的隔离变压器就算制作好了(图 3)。

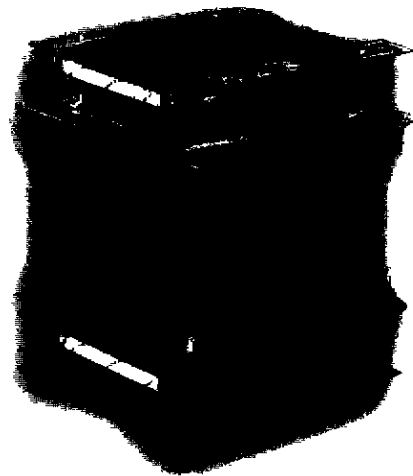


图3

有了好的隔离变压器还要有合理的使用方法才能充分发挥其作用,不得当的应用不但不会发挥其性能,还会带来更多的负面作用。首先要为变压器增设一条真正的性能可靠的接地地线,没有地线这个变压器就不能发挥效果。建筑物上的公共地线大多是不可使用的,宁愿接自来水管也勿使用那条地线,这是因为大多数的这种公共地线上带有明显的高出真实大地的电压,有的甚至高达几十伏,这样的地线不但没有任何效果,反而会引起更严重的干扰。

其次,变压器靠近器材放置更合理些,但要与器材保持 0.5 米以上距离,免得变压器的泄露磁场对器材造成干扰。输入线与输出线尽量分离布置,以避免不必要的串扰。有条件的可以给变压器制作一个屏蔽外壳,并在屏蔽壳上安装上几个插座,二次侧输出端直接接到插座上。器材的电源线插头就直接插到这几个插座上。不要再另行接电源拖板。该变压器已经具有比滤波器更理想的滤波特性,不要试图再连接其他滤波器,这样只能是画蛇添足,不会增加任何效果的。《音响世界》104 期介绍的“无功补偿器”可以与该变压器一起应用,接到二次侧即可,可以明显增加速度动态和改善低频质量。

由于变压器的功率较大,电源内阻比较低,可以实验性的把功放一并接入,然后再把功放插到变压器以外的电源上对比一下,效果如何就看你的要求与爱好了,必要时放大器也可以不使用隔离变压器。