

巧制巧用无线电源

古人

无线供电不仅割掉了电器的“尾巴”，实现了电器与电源的完全分离，同时，由于没有电线与电器相连，也从根本上解决了电器的用电安全问题，更重要的是，无线供电可以利用常见的非金属如塑料、木板、玻璃、石块等（也包括水和空气）材料，这是采用有线供电的方式无法做到的，因此，无线供电不但可以用于常见电器和一般环境中，还可以用于许多特种电器和特殊环境中。总之，无线供电具有安全、自由、防水和隔物供电等特点。

概述

无线供电使用的电源是无线电源，它具备电能发射功能。本文所述的无线电源是建

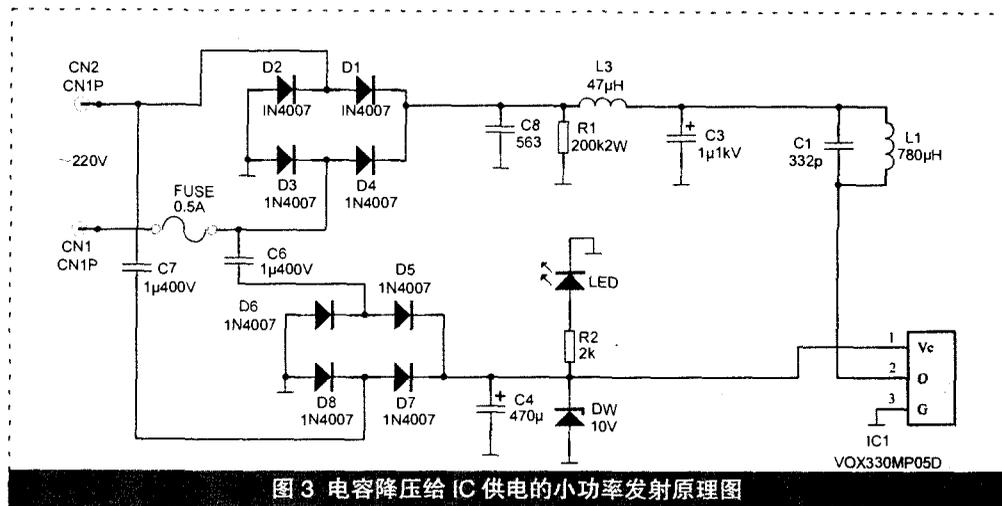


图3 电容降压给 IC 供电的小功率发射原理图

立在电磁共振基础上的一种电源，包括发射和接收两个部分，两部分之间没有物理上的任何连接，发射线圈和接收线圈之间也没有磁芯等磁导体。以 VOX330MP05S 芯片为例，它就是以电磁共振的方式来传递电能，功率最大可达100W。

VOX330MP05S 以最简单的方式实现了电能的无线传输。它只有三个脚，1为电源端，2为输出端，3为地，外形如图1。

电源发射

电源端的工作电压范围：9~15V DC，基本工作原理如图2。

从图中可以看出，只要给 VOX330MP05S 提供一个12V的工作电压，它就能推动 LC 谐振回路，将电能发射出去。+330V 电源由市电整流滤

波得到。完整的工作电路如图3所示，实物如图4所示。

图3是 VOX330MP05S 在小功率状态下的发射电路，允许发射功率在20W以内，适用于小功率电器使用，如电热鞋、桌面鱼缸、各种小电器如手机、MP3、MP4等的充电。图中R1是放电电阻，L3和C8是滤波回路，以减少发射过程中对电网的影响。整个发射器的实物如图5所示。

图6是 VOX330MP05S 在大功率发射状态的应用电路图，与图3不同的是，采用了变压器降压来给 IC 供电，并提供了一个供 IC 散热的风扇。这时 IC 用的散热器较大，风扇直接对散热器吹风。实物见图7所示。

电源接收

接收电路非常简单，仅由一个 LC 谐振回路组成，负载



图4 发射板实物图

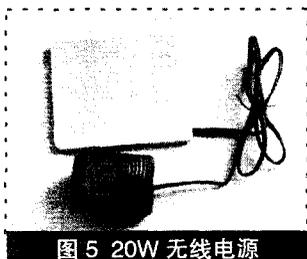


图5 20W 无线电源

接在回路的两端(图8)。这个接收电路的最大特点是：L2和C2的积等于发射电路中的L1和C1的积，即：

$$L1 \times C1 = L2 \times C2 = 2600000$$



图1

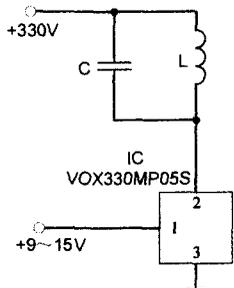


图2

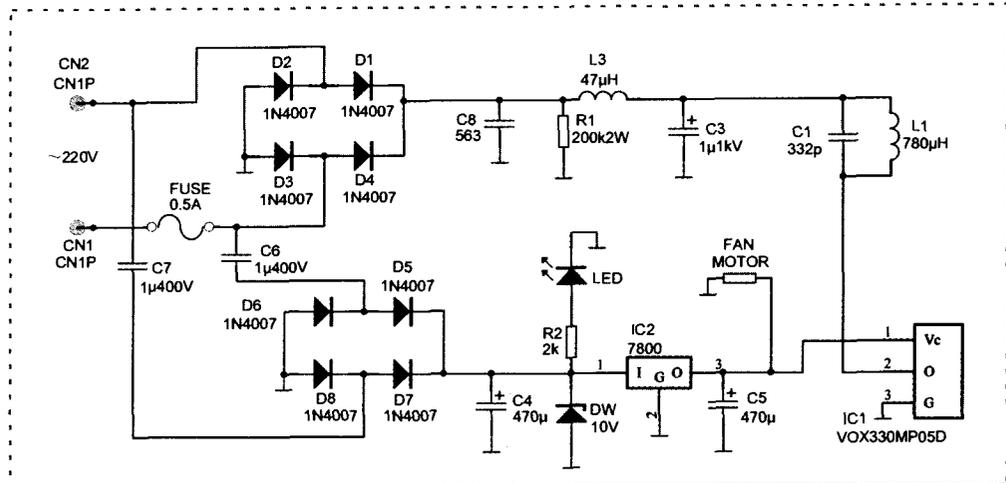


图6 变压器降压给IC供电的大功率发射原理图

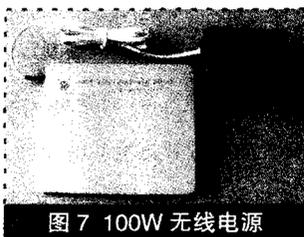


图7 100W无线电源

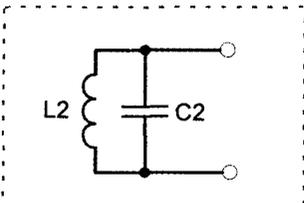


图8 基本接收电路

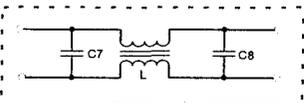


图9 电源滤波电路

其中 2600000 是 VOX330MP05S 的 LC 常数。

EMC 问题

图6中，若在电源的输

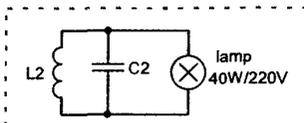


图10 负载为灯泡的接收电路图

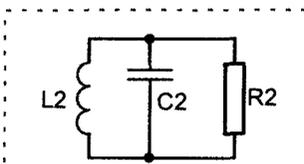


图11 负载为电热丝的接收电路图

入端增加一个滤波电路，可以减少发射电路与供电系统之间的相互干扰，如图9。

无线电源应用

1、照明：当负载为40W/220V灯泡时，L2的线圈半径应不大于4cm，线径不小于0.41mm，电压量不小于100μH，C2的耐压应在1kV或以上。接收距离1~2cm。若用于水下照明，务必将所有线路用绝缘材料进行绝缘处理

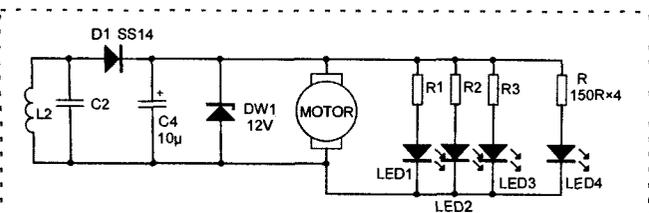


图12 鱼缸内电能接收电路图

(图10)。

2、电热鞋加热：若用于电热鞋加热，对L2和C2的要求就低得多，绕一个半径约4cm的线圈，电感量约为26μH，C2用104/100V的电容即可，电热丝R2约70cm长的碳纤维，绕在鞋垫的夹层中即可（图11）。接收距离：1~5cm。使用时，将鞋垫放入鞋子中，然后置于发射线圈上即可。

采用无线供电的电热鞋，使用时不用换鞋，因为没有电线的牵挂，所以特别自由，也很安全，而且适用于各种鞋甚至皮鞋。

3、鱼缸抽水及照明：鱼缸内的主要接收电路与电热鞋相同，但增加了整流和滤波电路给水泵马达供电，电路中的整流管为肖特基二极管1N5819，稳压管的作用是防止电压过高对马达的冲击（图12）。

由于本电路工作于水中，要求所有元件（电路）全部用绝缘漆浸泡处理。

4、马达定子和转子的互换：在许多旋转电器中，常常用电刷来给电机供电，这样不但产生火花及干扰，同时由于

电刷的磨损，其寿命也受到严重影响。若用无线供电，可免去电刷，并可以实现定子和转子的互换。

图12是电脑上常用的散热风扇，接收电路的整流电路固定在支架（定子）上，当定子固定，转子（风叶）旋转；当转子固定时，定子旋转（图13）。

5、无线桌面：办公桌上的各种连线常常使桌面显得零乱，而且这样很不安全。采用无线供电可实现无线桌面。

无线桌面的原理与上述相同，所不同的是，发射线圈做得较大，以便覆盖整个桌面，如图14。在每个用电器内加一个接收回路，这样整个桌面上的多个电器均能实现无线供电，包括鱼缸抽水、手机充电、马达旋转、台灯照明等，如图15。



图13 左侧：转子固定，定子旋转；右侧：定子固定，转子旋转。



图14 无线桌面发射器

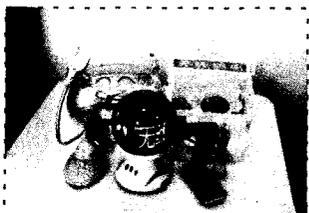


图15 桌面上的电器均在工作