

教你制作一个小型特斯拉线圈

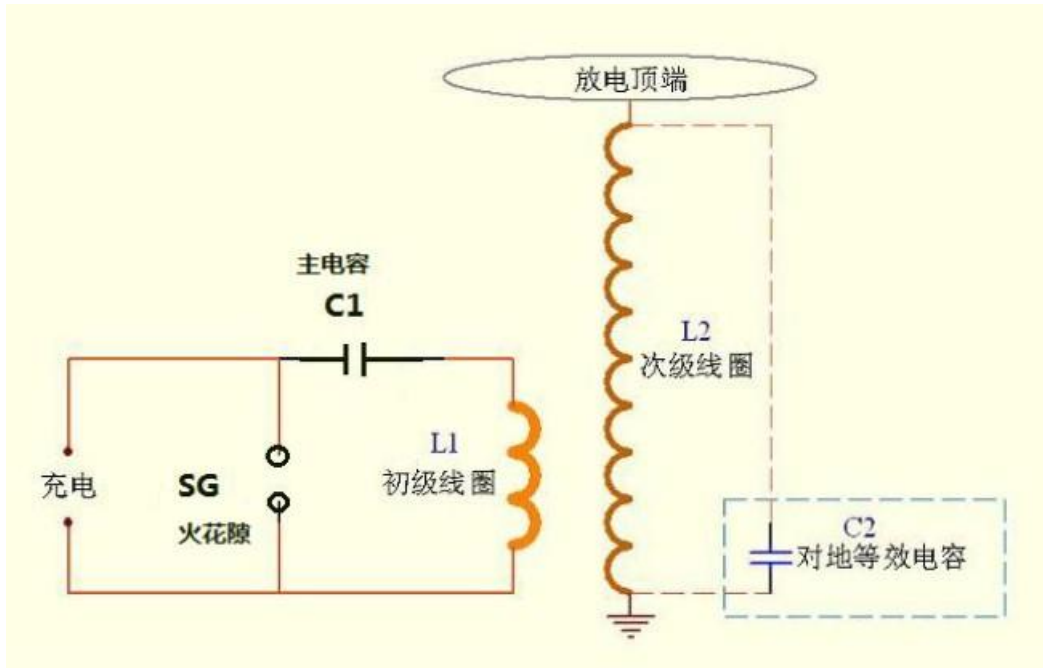
— R u d o l f



也许大家都看过特斯拉线圈放电的图片,被那长长的电弧深深地震撼,于是心底一股激情涌动着,想要自己动手制作一台.但是网上那些大型的特斯拉线圈造价不菲,像上图这个大型特斯拉线圈,电弧固然壮美绝伦,但造价也要数万,不是一般人能够承受起的,而且制作一台大型的特斯拉线圈,还需要许多专业的电子知识.

特斯拉线圈是由交流电之父特斯拉先生发明,至今已有一百多年的历史,随着科技的发展,特斯拉线圈衍生出了很多种类.传统的使用高压电源驱动、金属打火器触发的叫做“火花隙特斯拉线圈”,简称“SGTC”.这种线圈结构简单、容易制作,但是工作时噪音很大,后来人们用半导体元件代替打火器,制造出了“固态特斯拉线圈”,简称“SSTC”.这种线圈的因为没有谐振电容,所以单次放电量比较少,功率也比较小,电弧较短.后来人们将 SGTC 和 SSTC 结合,创造出了“双谐振固态特斯拉线圈”,简称“DRSSTC”,它兼具两者的优点,功率大、效率高、电弧长.上图就是一台大型 DRSSTC.另外还有使用电子管作为开关元件制作的“真空管特斯拉线圈”,简称“VTTC”,此外还有其他种类的特斯拉线圈,在此不一一介绍.

制作 SGTC 不需要很多专业知识,只需要计算很少的几个数值,就能够基本取得比较好的效果.对于大多数爱好者来说,一台半米高放电二三十公分的特斯拉线圈足以向朋友显摆一阵子了.下面将向大家详细介绍如何制作一台小型的特斯拉线圈.



这是一台小型特斯拉线圈的结构示意图，充电部分使用高压直流电源；主电容用电磁炉电容 10 个串联一组，多组并联；打火器为两个金属物体靠近距离在 3-5mm；初级线圈用粗电线在直径 10cmPVC 管子绕 5-10 圈；次级线圈用漆包线在直径 50-75mmPVC 管上绕 1000-1500 圈；放电顶端用铝质排风管弯成环形，或者其他金属物如不锈钢盆、空心金属球等均可。

【所需材料】

漆包线，直径 0.2-0.3 都可以，半斤左右，视次级线圈大小而定，电子市场可以买到价格 20-30 元；

PVC 管，一根 50-75mm，长度 30-50cm，一根直径 100mm，长 10-20cm，总价 10 元

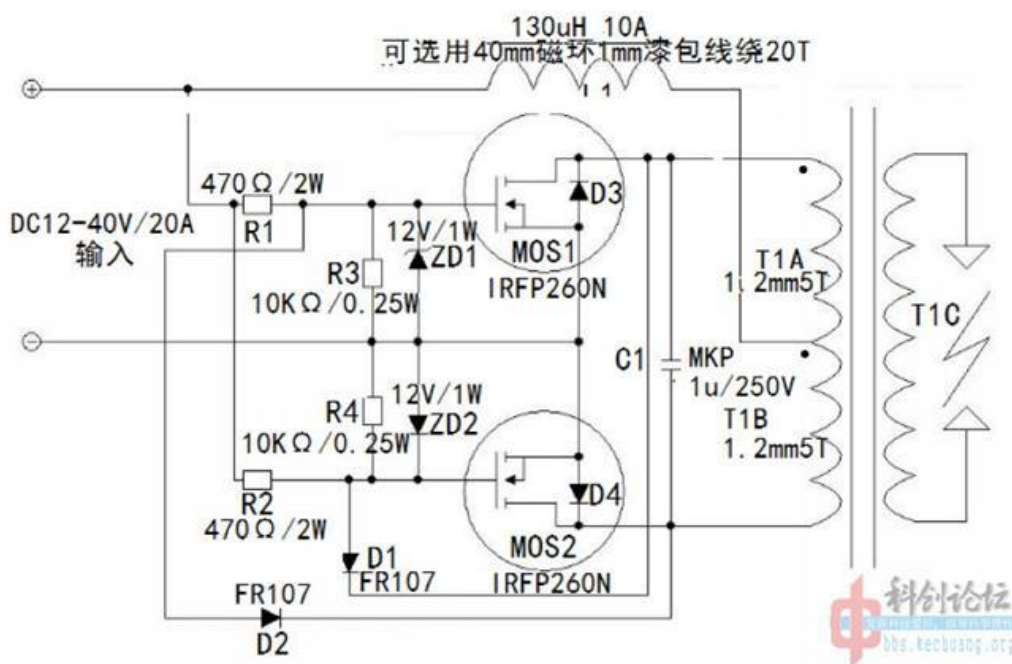
铝质排风管，作为放电顶端，长度一米，直径 80mm 左右，价格 15 元左右

以上两种材料在五金店或者建材市场能够买到

电磁炉电容，1200V 0.3UF，需要 10-30 个，约 1.5 元一个

高压电源，可以用 NE555、TL494 等芯片驱动电视机高压包，产生 20000V 以上的高压，但是更好的方法是使用一台 ZVS 驱动器，这种驱动器功率大、发热少、工作稳定可靠。下图为 ZVS 电路图，有条件的可以自己焊接一个，元件在电子市场都能够买到，对于新手来说，购买一个成品要方便的多，淘宝链接：

<http://item.taobao.com/item.htm?id=10017777867>



低压直流电源，用来给 ZVS 供电，电脑电源是一个比较好的选择，买一台旧的只要不到 20 元，12V 的铅蓄电池也可以

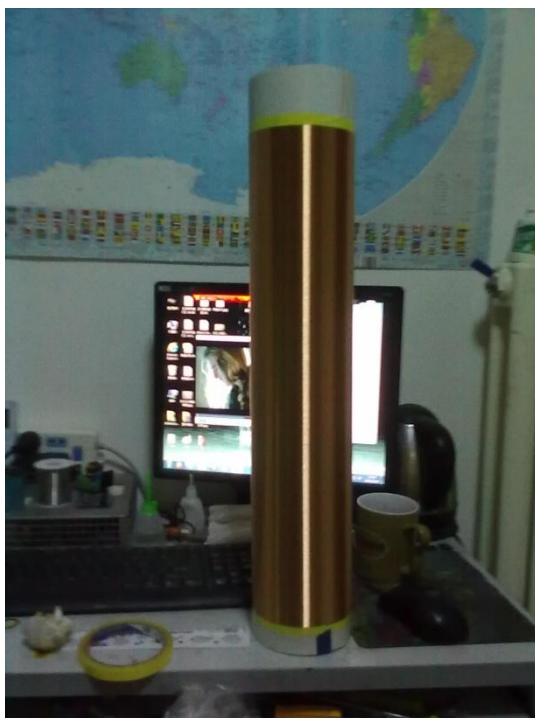
打火器，两块大一些的金属，螺栓、铜鼻子、铁块都可以

粗电线，5 米左右，用来制作初级线圈

【制作过程】

绕制次级线圈，用漆包线在直径 50-75mmPVC 管上绕 1000-1500 圈

制作放电顶端，如下图用铝质排风管制作，为了方便固定，可将两只不锈钢碗一上一下将铝管夹紧，中间打孔用螺丝固定。也可以用铝盆、不锈钢空心球、不锈钢碗、盘子、易拉罐以及其他具有较大表面积的金属物体作为放电顶端，需要注意的是，放电顶端要与次级线圈上端的漆包线连接在一起

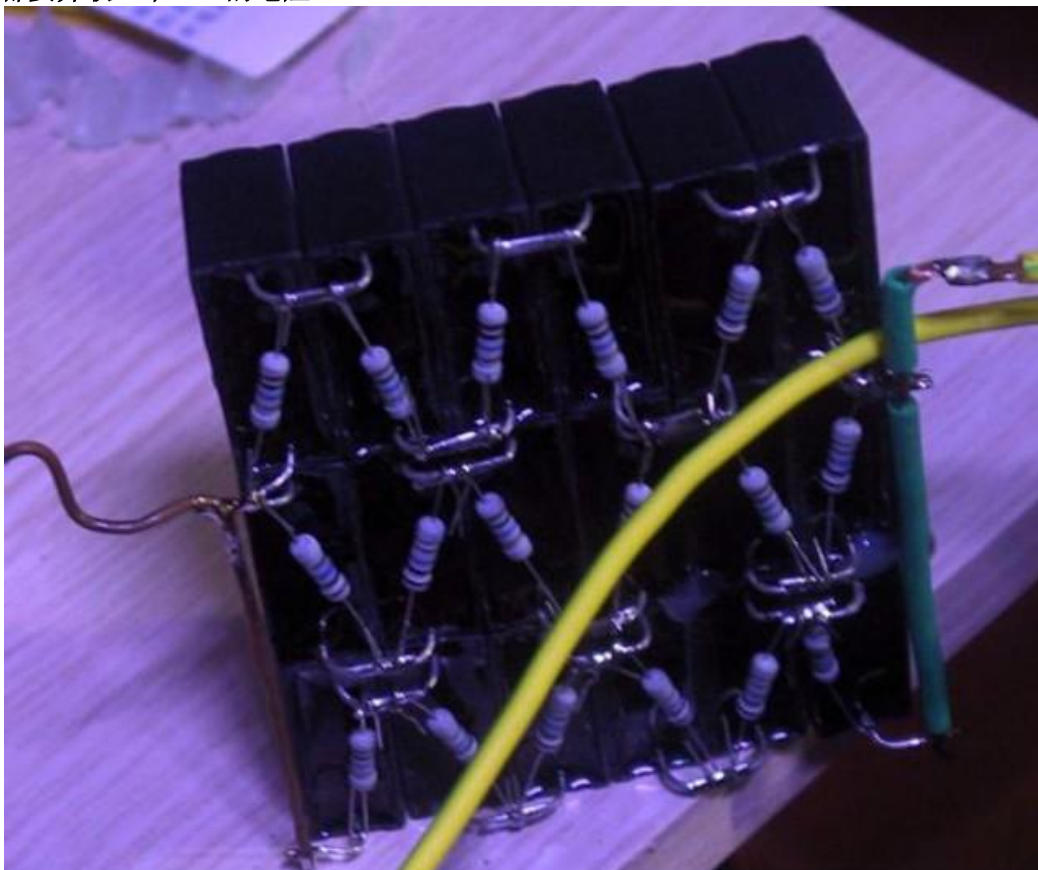


将放电顶端和次级线圈上头的漆包线用导线连接

制作初级线圈，将粗电线绕在 10cm 直径的 P V C 管子上，为了方便调试，也可以将单芯铜线扒皮后如下图所示固定在管子上，注意要每一匝质检都要留有空隙



制作初级电容阵，每 10 个电容串联为一组，根据需要多组并联，安全起见每个电容都要并联一个 1 M 的电阻



制作打火器，将两个金属物体固定在绝缘体上，间距 3 — 5 mm，为了散热，可以多用几组串联



【调节谐振】

制作特斯拉线圈的关键就是要谐振，即初级 LC 频率要和次级 LC 频率相等，即 $L_1 C_1 = L_2 C_2$ 。对于不规则形状的放电顶端可以根据表面积估算。手工计算比较繁琐，可以到此页面进行计算 <http://bbs.kechuang.org/tool/tc/> 需要注意的是，电感的单位 $H = 1000\text{ mH} = 1000,000\text{ uH}$

电容的单位 $F = 1000,000\text{ uF} = 1000,000,000,000\text{ pF}$

经过计算你会发现 $L_1 C_1 \neq L_2 C_2$ ，这是你需要调节初级线圈的匝数，使之得到需要的电感值。初级线圈的匝数不宜过少，当调节匝数不能满足谐振条件时，可以通过增减电容组粗调，再调节初级线圈，确定了大概的匝数后，把电路连接好，通电观察放电效果，然后断电，微调调节初级的匝数（比如 5.7、8.2 圈）直到电弧最长。

【注意事项】

特斯拉线圈属于高压设备，严谨在通电时触摸电路的任何部分！

【声明】

本文图片来自于本人的作品照片及科创论坛成员编制的《火花隙特斯拉线圈制作教程》以及互联网，如有侵权请联系作者，QQ 896381423。

本文用于爱好者交流，不得用于商业用途，转载请注明。

欢迎大家来【科创论坛】交流。