

PowerCore V2.0 使用说明

磁芯选择对于开关电源设计来说是个难点，首先变压器参数很复杂，而且磁性元件不是一个非常精准的器件，编写 PowerCore 的目的在于帮助设计电源变压器挑选磁芯做一个方向的指导，可以配合我之前编写的 SMPSKit 软件使用，该软件可以到电源网论坛：<http://bbs.dianyuan.com/topic/610002> 下载。

PowerCore 采用的是世界级电源大师马尼克塔拉的算法和一些结论。

马尼克塔拉分析指出：

气隙因子 z 在 10-20 为比较好的折中值， $z=(l_e+u*lg)/l_e$ (l_e 磁芯磁路长度, lg 为气隙长度， u 是相对磁导率。

下面以设计一个 5W 反激电源来说明使用过程：

打开软件：

选择好拓扑和工作模式，然后设置设计参数，次级折算电压一般取 75-100V 是单端反激比较优的值，如果取太高，开关管耐压有压力，取太低，输出二极管耐压有压力。

这里我们设置在 75V。

电流密度一般取 400-600 Cmil/A 即可。

峰值磁密不要超过饱和磁密，一般反激 2500GS，正激 1500GS。

死区比例是为了保证工作在 DCM 而设置的，一般取 20%，注意，要考虑到选用合适的工作模式。小功率的一般都做成 DCM。

窗口利用系数，是估计窗口面积有多少用来绕线的，不要超过 1，自己看着办。

铁氧体的相对磁导率一般都是 2300。

然后点击查找按钮，程序先计算出电感量，绕线线径，峰值电流等所需参数，并显示出来，然后程序到目录下查找 CoreList.xls 磁芯表，首先判断绕线是否能

容纳，排除根本不可能的磁芯，然后找到可以提供这个功率级别的磁芯来，得出气隙，气隙因子 z ，在列表里面显示出能满足要求的磁芯如图：

PowerCore V1.0

拓扑: PWM反激 模式: DCM断续 类型:

PowerCore-Easy!

条件

输出功率 (W): 5 输出电压 (V): 5 最低输入 (Vrms): 90 最高输入 (Vrms): 260

估计效率 (%): 78 次级折算电压 (V): 75 工作频率 (KHz): 65 死区比例 (%): 20

电流密度 (Cmil/A): 400 峰值磁密 (GS): 2500 相对磁导率: 2300 窗口利用系数: 0.8

附加:

初级感量 (μ H): 1710.2 初级匝数 (T_s): 101.007 初级峰值 (A): 0.339604 次级峰值 (A): 4.46847

初级线径 (mm): 0.166009 次级线径 (mm): 0.687277 气隙 (mm): 0.110612 最大占空比: 0.296648

开关管 > (V): 472.64 气隙因子 z : 7.45704

形状: EE 当前选用: EE19 发现问题: 气隙因子 z 在 10-20 是较好的折中值!

类型	材料	尺寸 (mm)	AP (cm ⁴)	Ae (mm ²)	AW (mm ²)	AL (nH/)
EE13	PC40	13.0*6.0*6.15	5.70285e-002	17.1	33.35	1130.
EE16	PC40	16*7.2*4.8	7.6512e-002	19.2	39.85	1140.
EE19	PC40	19.1*7.95*5.0	0.124292	23.	54.04	1250.
EE19/16	PC40	19.29*8.1*4.75	0.119056	22.4	53.15	1350.
EE20/20/5	PC40	20.15*10*5.1	0.15717	31.	50.7	1460.
EE22	PC40	22*9.35*5.75	0.159039	41.	38.79	2180.
EE2329S	PC40	23*14.7*6	0.43676	35.8	122.	1250.
EE25/19	PC40	25.4*9.46*6.29	0.3128	40.	78.2	2000.
EE25.4	PC40	25.4*9.66*6.35	0.3172819	40.3	78.73	2000.

查找 (F) 详细 (L) 关于 (A) 退出 (Q)

在窗口里面显示了一些磁芯的详细信息，并且符合要求的磁芯用绿色标记，粉红色标记的是可能符合的（或者过设计了），点击里面的磁芯表的内容，程序会自动计算出采用当前点击选中的磁芯的一些其他参数来，如果气隙和 z 不符合要求会用粉红色或者红色显示，粉红色显示指示了该值不是很理想，红色指示的是该数值根本不行。绿色显示表示该数值是合理的。左边可以选择其他一些形状的磁芯并自动显示到表格里，如果需要看磁芯的更加详细的参数，请点击右边的详情按钮，如果需要密码打开，你可以按只读打开。

注意，为了保证程序读取 EXCEL 的正确性，所以我对 CoreList.xls 做了加密处理，如果你非要修改 EXCEL 表格，密码为: powercore 但是提醒你，随意修改会导致软件读取出错。

表格里面显示的磁芯是可以达到这个功率级别的，但是不一定是最优的，比如我们点击 EE-20

附加:

初级感量 (μ H): 1710.2 初级匝数 (T_s): 74.9408 初级峰值 (A): 0.339604 次级峰值 (A): 4.46847

初级线径 (mm): 0.166009 次级线径 (mm): 0.687277 气隙 (mm): 0.0709403 最大占空比: 0.296648

开关管 > (V): 472.64 气隙因子 z : 4.79448

形状: EE 当前选用: EE20/20/5 发现问题: 气隙可能太小? 气隙因子 z 在 10-20 是较好的折中值!

类型	材料	尺寸 (mm)	AP (cm ⁴)	Ae (mm ²)	AW (mm ²)	AL (nH/)
EE13	PC40	13.0*6.0*6.15	5.70285e-002	17.1	33.35	1130.
EE16	PC40	16*7.2*4.8	7.6512e-002	19.2	39.85	1140.
EE19	PC40	19.1*7.95*5.0	0.124292	23.	54.04	1250.
EE19/16	PC40	19.29*8.1*4.75	0.119056	22.4	53.15	1350.
EE20/20/5	PC40	20.15*10*5.1	0.15717	31.	50.7	1460.
EE22	PC40	22*9.35*5.75	0.159039	41.	38.79	2180.
EE2329S	PC40	23*14.7*6	0.43676	35.8	122.	1250.
EE25/19	PC40	25.4*9.46*6.29	0.3128	40.	78.2	2000.
EE25.4	PC40	25.4*9.66*6.35	0.3172819	40.3	78.73	2000.

查找 (F) 详细 (L) 关于 (A) 退出 (Q)

EE-20（蓝色指示了当前选择）可以看到这时候的气隙已经太小了，而且 z 也不是在 maniktala 的建议 10-20 内，而 EE-13,EE-16 就刚刚好。实际上用 EE-13 E-16 做 5W 是没有什么悬念的，再一次证明了 maniktala 定义的气隙因子 z 在 10-20 是最优的。

对于正激类拓扑采用了普遍推崇的 AP 法，亦是 maniktala 的经典著作采用的。

列表显示了可能符合设计的磁芯，从上到下越来越充裕，所以，优选最上面的。

需要注意，设计中，限制磁芯是否可用的因素很多，所以，需要仔细估算是否满足各方面要求，比如绕线，安规，气隙是否合理（太大的气隙必然导致过大的漏感），等，所以选择一个合理的变压器磁芯不是那么容易，使用 PowerCore 的时候，要注意的是，参数如何最优设置，还有，PowerCore 除了用来挑选磁芯外，不要用它来计算其他参数，附栏提供的只是选择磁芯时候做参考的数据，不是很精准的，哪是不是该参数算法不行？不是的，而是为了估算磁芯，很多参数都没有考虑，比如整流管子压降内部按 0.7V 来计算的，这样做也不会有太大差别，但对设计初期准确估计其他参数也许不利，所以，建议下载 SMPSKit 来计算其他参数（同样需要折中考虑设置参数）。

如果程序有什么意见和问题请指出，以便改进完善！欢迎交流。

希望 PowerCore 能给你带来一定的便利！

祝：工作愉快，Goodluck！

软件编写：曾毅
QQ:394520913
TEL:13410382978
2011 10 24

版本更新记录
V1.0 2011 10 10

发布第一版

V2.0 2011 10 24
对反激，RCC 模块计算做修正。