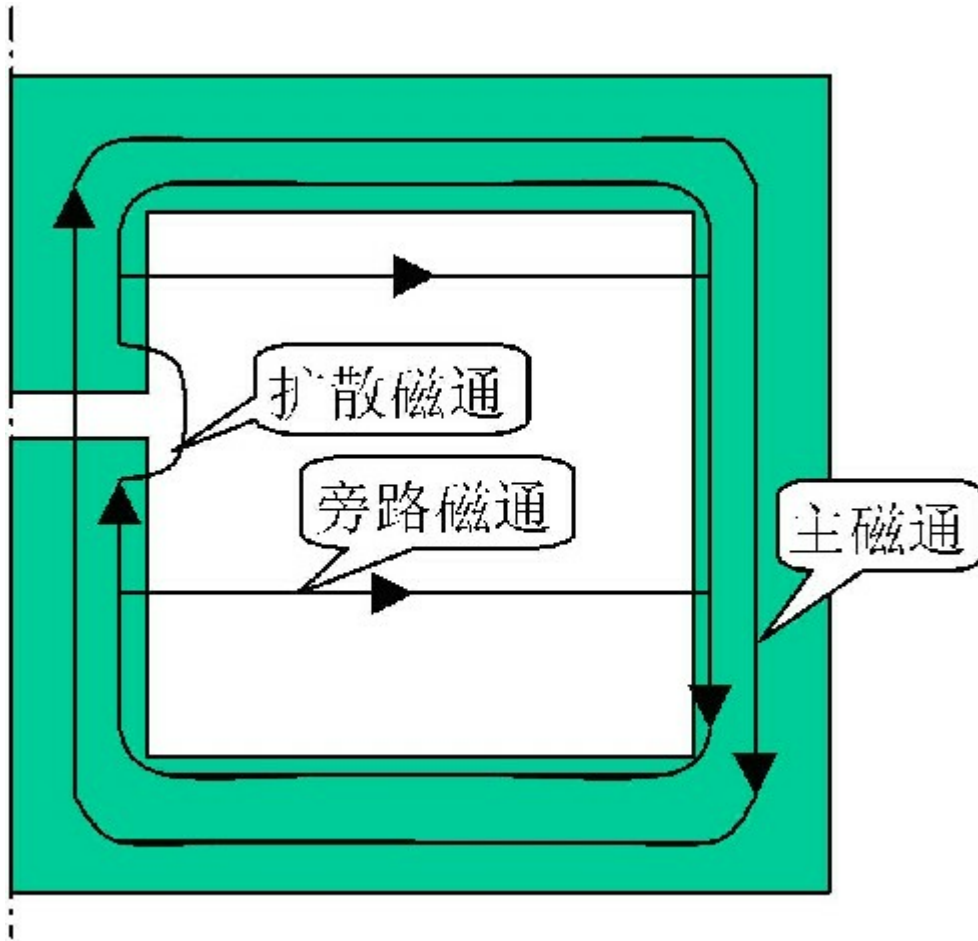


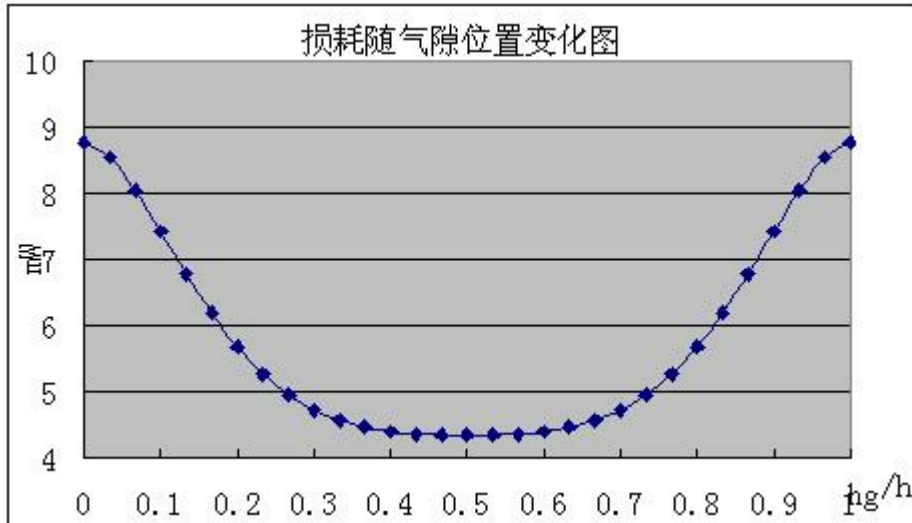
## 气隙位置对电感参数的影响

气隙位置对电感参数的影响及改进除了用铁粉芯作磁芯的电感外,一般电感(Flyback 变压器为耦合电感).气隙的位置对电感参数有较大影响,下面基于有限元计算对此问题进行分析并给出一种新结构之磁芯.

为方便起见,从一EE型的Flyback 变压器开始分析,其内部磁场分为如下几个部分:主磁通,旁路磁通及扩散磁通



电感器的损耗由旁路磁通及扩散磁通引起.由于主磁通与线圈平面平行(假定线圈为铜箔且没有端部效应),它不会引入电流密度  $J$  的变化,从而不影响线圈内电流的分布,此时线圈内电流由线圈自己决定.但旁路磁通与扩散磁通深入线圈,使铁芯窗口内的磁场分布不再均匀,从而引起电流的重新分布,使电流集中在某一处.如果,我们以气隙至磁轭的距离与磁芯中柱高度之比( $hg/h$ )为变量,可得出气隙在不同位置时电感器损耗变化图如下:



由此图可知,气隙在中间时损耗最小,在两端时损耗最大,差别可达 100%.这也就是我们通常 EE Core 用得比 EI Core 多的一个原因吧!

有没有办法将气隙优化且工艺方便?答案是肯定的:

在以上影响电感损耗的两部分磁通中,扩散磁通与气隙形状有关,与位置关系不大,当然当它在两端时由于磁路长度发生一定变化,还是有所变化的.为简化问题,此部分以后再作详细讨论.那么,就只有旁路磁通的影响了.通过下面的分析,可以得出,旁路磁通的大小是与磁芯高度方向上的平均磁压降密切相关的.当气隙处于中间与两端时,磁压分布如下图所示:

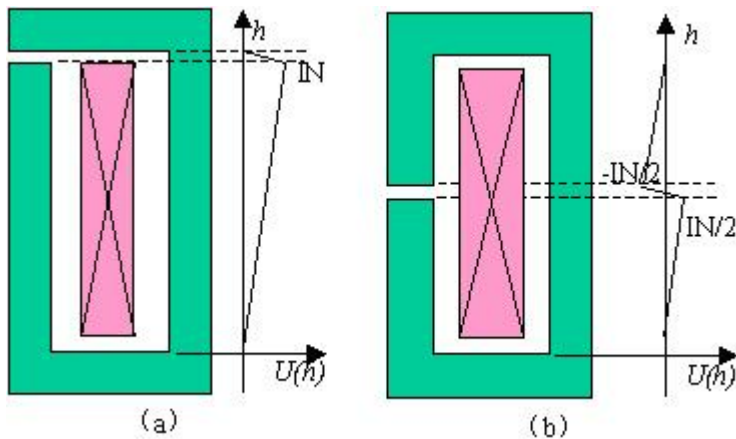
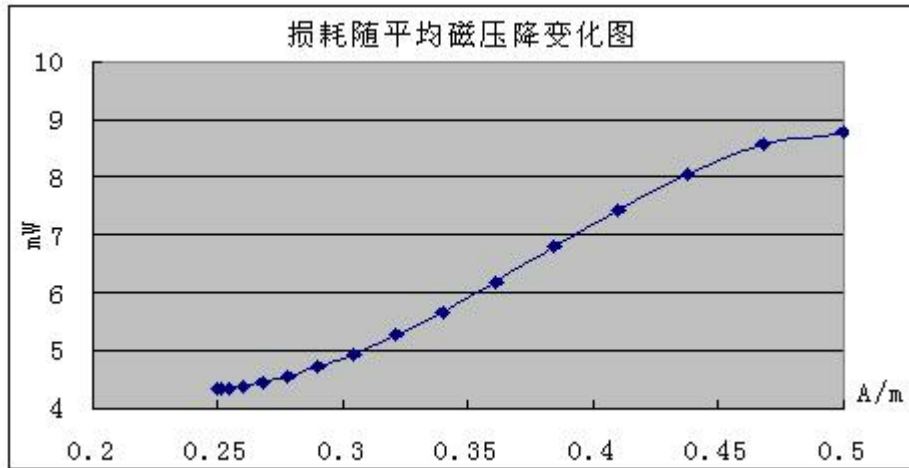


图 a 中的平均磁压降为  $IN/2$ , b 为  $IN/4$ .

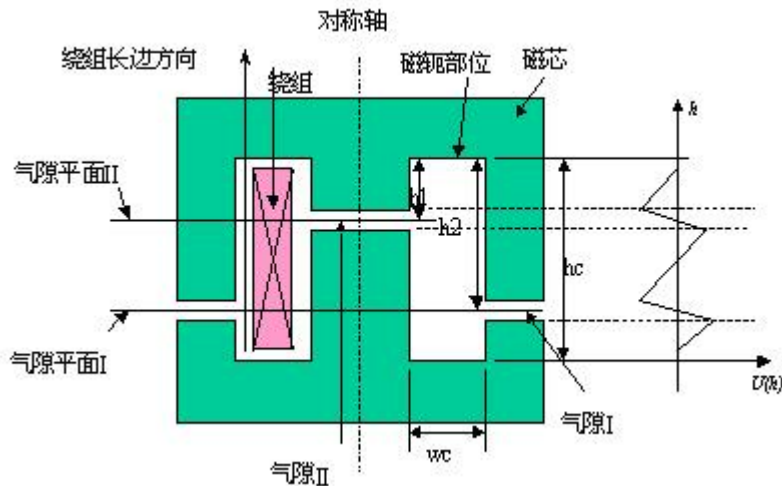
假定旁路磁通与底边平行,又由于  $B=dU \cdot u_0/w$ ,可知, a 中的磁密必定大于 b 中的磁密,磁场方向与线圈垂直.

下面是损耗与平均磁压降的关系:



可得出磁压降越低,损耗越低的结论.

由此,如果我们可以将磁压降降得更低,就可得到损耗更低的电感!.



由于它将气隙交错布置,使磁压降在高度方向上出现二次转折,仅为  $IN/8$ .它的损耗比起气隙居中者可再下降约 50%.

整理者:黄志芳

2007/12/25