

# 铁氧体抗干扰磁芯的应用

## 钱振宇

# 1 概述

铁氧体抗干扰磁芯是近年来发展起来的新型干扰抑制器件，其作用相当于低通滤波器，较好地解决了电源线、信号线和连接器的射频干扰抑制问题，而且具有使用简单、方便、有效（使用时只要把铁氧体磁芯套在被保护线路上，无需接地，利用铁氧体磁芯所以对高频干扰所反映出来的阻抗，使高频干扰得到有效抑制）、占用空间不大及价格便宜等一系列优点，被获得了广泛的应用。

铁氧体是铁的氧化物和多种其他粉末状金属（通常是锰、锌、镍和钴），放在一起，经挤压和一定时间的高温烧结后形成的陶瓷晶体。

铁氧体材料的电磁性能与添加的金属成份，以及烧结过程中的时间、温度和气氛有关。

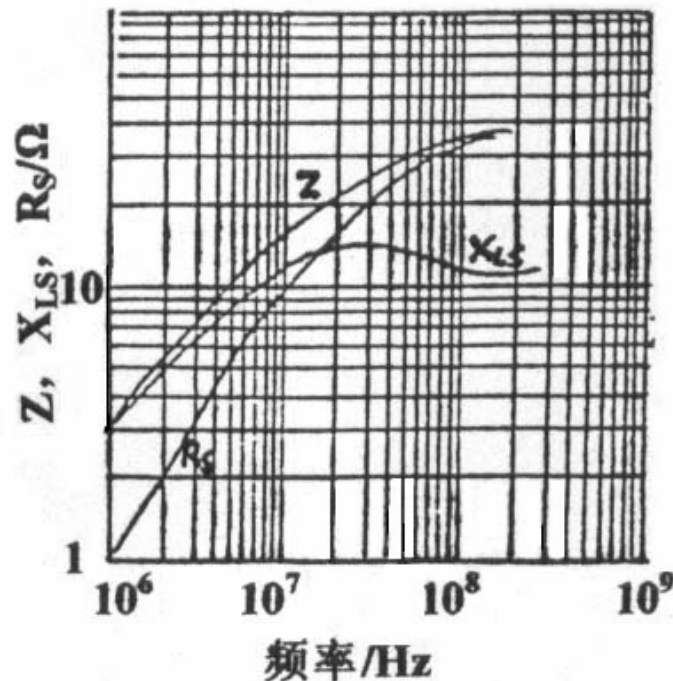
对射频干扰抑制材料，不仅要求它有很高的磁导率（有大的电感），而且还要求它有大的损耗（后者等效为一个高损耗的电阻）。这样一来，射频干扰抑制用的铁氧体材料所拥有的高电感和高电阻特性保证了它对高频干扰所起的阻挡和衰减作用。对于这种专门用于抑制射频干扰的铁氧体磁芯我们有时也称它为抗干扰磁芯，或EMI磁芯。

在开关电源中，抗干扰磁芯主要用在电源进线上作射频传导和辐射骚扰抑制；套在高频变压器的引线端子、开关晶体管和次级整流二极管引脚上作射频辐射骚扰的抑制。

## 2 铁氧体抗干扰磁芯的工作原理

铁氧体材料的阻抗由两部分串联组成：1) 感抗 $X_{LS}$ ；2) 等效损耗电阻 $R_S$ 。这两者都和频率有关，见图中所示。

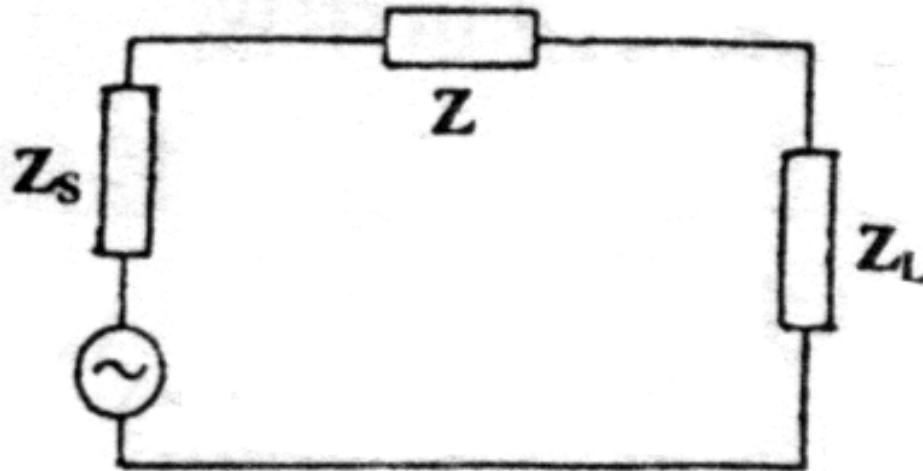
低频时；磁芯的阻抗主要是感抗，它与材料的导磁率有关，干扰信号大部分被反射掉；随频率升高，导磁率迅速下降，平抑了感抗增长势头（甚至出现了感抗减少的情况）。但高频下的铁损明显增加，使总阻抗 $Z=(X_{LS}^2+R_S^2)^{1/2}$ 继续攀升，此时铁损成为阻抗主要成份，干扰信号被吸收掉（不是反射）。



铁氧体磁芯的等效电路见图中所示，若磁芯使用前后在 $Z_L$ 上的电压分别为 $E_1$ 和 $E_2$ ，则磁芯对干扰的衰减作用为

$$A=20\lg ( E_1/E_2 ) =20\lg ( Z_S+Z+Z_L ) /(Z_S+Z_L)$$

此式表明，信号源内阻 $Z_S$ 与负载阻抗 $Z_L$ 之和越小，而铁氧体磁芯的等效阻抗 $Z$ 越大，则铁氧体磁芯对高频干扰的抑制作用越好。



### 3 铁氧体抗干扰磁芯的应用范围

不同的铁氧体材料有不同的最佳抑制频率范围，它与磁导率有关。材料的磁导率越高，最佳衰减频率就越低；相反，材料的磁导率越低，衰减频率就越高。所以锰锌铁氧体比较适合于用在低频（例如30MHz或更低频率）的场合；而镍锌铁氧体比较适用在高频（例如25MHz~200MHz，或更高频率）的场合。

在有直流或低频交流电流偏流的情况，要考虑到抑制性能的下陷和饱和现象，应尽量用磁导率低的材料。

铁氧体抗干扰磁芯被广泛用于印刷板、电源线乃至数据线的干扰抑制上。

## 在印刷板上的应用

印刷板上的干扰主要来自数字电路，其高频开关电流在电源线和地线之间产生一个强烈的干扰。电源线和信号线会将数字电路开关时的高频噪声以传导或辐射的方式发射出去。常用的干扰抑制办法是在电源和地之间加去耦电容，以便使高频噪声短路掉。但单用去耦电容有时会引起高频谐振，造成新的干扰。在印刷电路板的入口处加入铁氧体干扰抑制磁珠，将会有效地衰减高频噪声。

## 在电源线上的应用

电源线会把外界电网的干扰、开关电源的噪声传到设备的线路中来。在电源的出口和印刷板的电源入口处设置铁氧体抗干扰磁芯，既可抑制电源与印刷板之间的高频干扰传输，也可抑制印刷板之间高频噪声的相互干扰。

值得注意的是，在电源线上应用铁氧体抗干扰磁芯，有时会有偏流问题存在（例如将铁氧体磁芯套在有直流通过的电源线），甚至出现磁芯的饱和现象。降低铁氧体的磁导率可降低偏流的影响，所以在电源线上使用的铁氧体抗干扰磁芯要选用磁导率低和横截面大器件（当然也可以通过给铁芯开气隙的办法来解决偏流的影响）。在偏流较大的时候还可以将AC和DC的电源进线与回线同时套在一个磁芯里，这样可避免饱和，但这种方法对于抑制进线和回线上的共模噪声还是有作用的。



## 在信号线上的应用

铁氧体抗干扰磁芯也可以用在信号线上，以抑制部件或设备之间的噪声传输。只是信号线的阻抗一般要大于电源线，所以干扰的抑制效果将不及在电源线上来得更明显些。

## 对静电放电的抑制能力

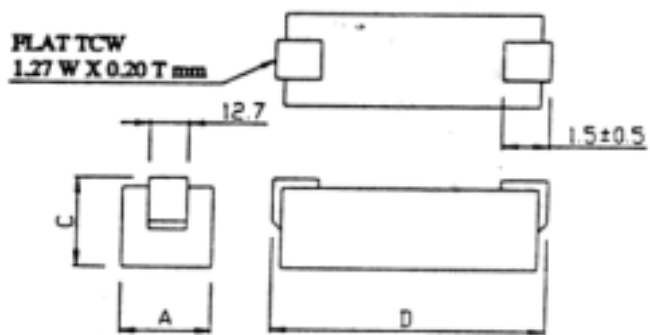
铁氧体抗干扰磁芯对于抑制信号线、电源线上高频干扰和尖峰干扰的作用，使得它也具有吸收静电放电脉冲干扰的能力。

## 4 铁氧体磁芯的外形和尺寸选择

铁氧体磁芯的外形和尺寸影响到对干扰的抑制效果，通常铁氧体磁芯的体积越大，抑制的效果越好。在体积一定时，长而细的磁芯比短而粗的阻抗要大，抑制效果要更好。在有偏流的情况下，要考虑饱和问题，铁氧体磁芯的横截面越大，越不容易饱和，可承受的偏流也越大。另外，铁氧体磁芯的内径越小，抑制效果也越好。

总之，铁氧体磁芯的选择原则是：在使用空间允许的条件下，选择尽量长的、尽量厚的和内孔尽量小的磁芯。

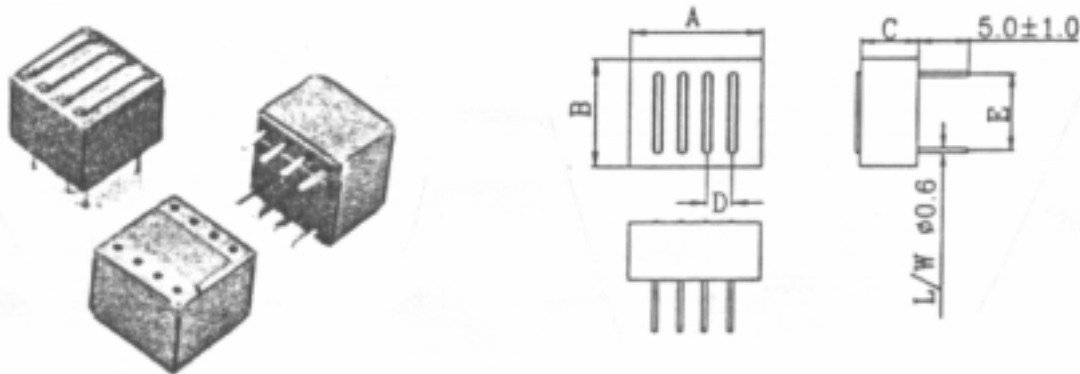
考虑到铁氧体磁芯有简便、有效和价格便宜的优点，目前正在越来越多地被用在开关电源和设备的干扰抑制上，故给出多种不同形状的抗干扰磁芯供参考。



### 表面贴装用磁珠

型号	A (mm)	B (mm)	C (mm)	阻抗 ( )	
				25MHz	100MHz
SMB 304729	$3.0 \pm 0.20$	$4.7 \pm 0.40$	$2.9 \pm 0.20$	33	45
SMB 309029	$3.0 \pm 0.20$	$9.0 \pm 0.50$	$2.9 \pm 0.20$	70	94
SMB 488031	$4.8 \pm 0.20$	$8.0 \pm 0.50$	$3.1 \pm 0.20$	68	100

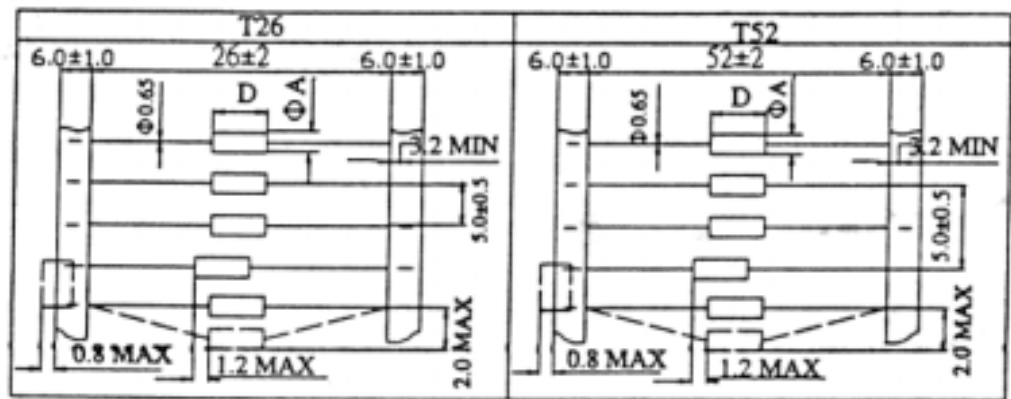
注：在SMB 304729中，SMB代表磁珠型号；304729代表磁珠尺寸。



## 印刷板安装用滤波器

型号	线数	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	阻抗 ( )	
							25 MHz	100 MHz
SPMF 8.34 × 10.9 × 10.1	3	8.34 ± 0.25	10.9 ± 0.3	10.15 ± 0.3	2.54 ± 0.1	7.62REF	250	400
SPMF10.9 × 10.9 × 3.8	4	10.9 ± 0.3	10.9 ± 0.3	3.8 ± 0.3	2.54 ± 0.1	7.62REF	170	230
SPMF 10.9 × 10.9 × 5.0	4	10.9 ± 0.3	10.9 ± 0.3	5.0 ± 0.3	2.54 ± 0.1	7.62REF	120	180
SPMF10.9 × 10.9 × 6.35	4	10.9 ± 0.3	10.9 ± 0.3	6.35 ± 0.3	2.54 ± 0.1	7.62REF	150	230
SPMF10.9 × 10.9 × 8.9	4	10.9 ± 0.3	10.9 ± 0.3	8.9 ± 0.3	2.54 ± 0.1	7.62REF	130	200
SPMF 10.9 × 10.9 × 10.1	4	10.9 ± 0.3	10.9 ± 0.3	10.1 ± 0.3	2.54 ± 0.1	7.62REF	150	230

注：在SPMF 8.34 × 10.9 × 10.1中，SPMF代表磁芯型号；8.34代表A (mm)；10.9代表B (mm)；10.1代表C (mm)。

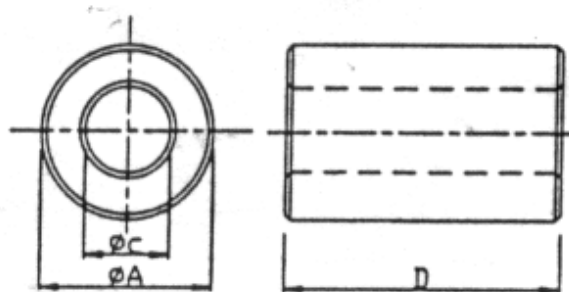
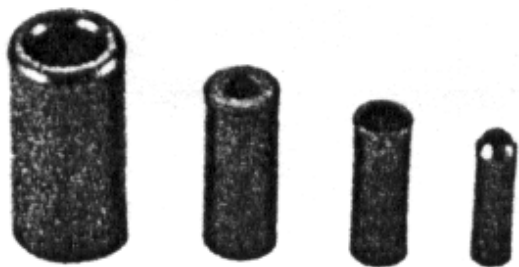


### 轴向引线的编带磁珠

型号	A (mm)	D (mm)	阻抗 ( ) 在100MHz测
BF 2051	$3.5 \pm 0.15$	$4.4 \pm 0.2$	67
BF 2052	$3.5 \pm 0.15$	$6.0 \pm 0.3$	118
BF 2053	$3.5 \pm 0.15$	$8.0 \pm 0.3$	139
BF 2054	$3.5 \pm 0.15$	$9.0 \pm 0.3$	165
BF 2056	$3.5 \pm 0.15$	$10.0 \pm 0.3$	130
BF 205D	$3.5 \pm 0.15$	$12.0 \pm 0.3$	179
BF 205E	$3.5 \pm 0.15$	$14.0 \pm 0.5$	216
BF 4058	$3.5 \pm 0.15$	$4.7 \pm 0.3$	76
BF 405L	$3.5 \pm 0.15$	$3.0 \pm 0.2$	56

注：在BF2051中，20代表材料；5代表形状；1代表磁芯的系列编号。

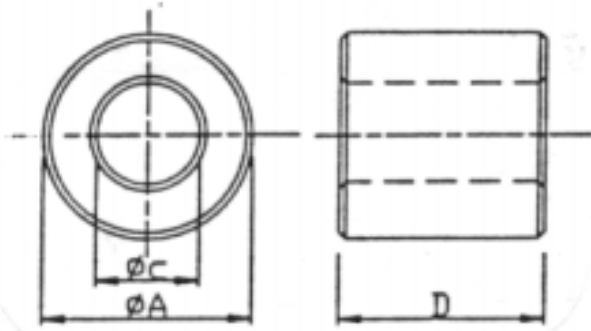
T26/52（见图）代表轴向引线的尺寸。



### 筒形磁芯 (部分)

注：在K1 RH 1.9×4.0×0.76中，K1代表材料；RH代表磁芯型号；1.9代表外径；4.0代表长度；0.76代表内径。

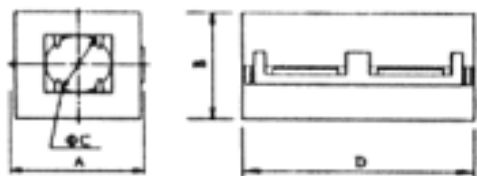
型号	阻抗 ( )		型号	阻抗 ( )		型号	阻抗 ( )	
	25 MHz	100 MHz		25 MHz	100 MHz		25 MHz	100 MHz
K1 RH 1.9×4.0×0.76	29	50	K1 RH 2.5×4.0×1.0	32	71	K1 RH 2.5×5.0×0.8	40	61
K1 RH 2.54×6.0×1.49	29	67	K1 RH 3.0×3.0×1.5	19	40	K1 RH 3.5×3.0×1.3	23	40
K1 RH 3.5×4.7×0.76	49	82	K1 RH 3.5×4.7×0.8	47	75	K1 RH 3.5×9.0×0.8	90	130
K1 RH 3.5×12.0×0.8	110	161	K1 RH 3.5×6.0×1.0	37	82	K1 RH 3.5×12.0×1.0	85	140
K1 RH 3.5×3.5×1.2	27	51	K1 RH 3.5×6.0×1.2	47	86	K1 RH 3.5×4.0×1.3	34	72
K1 RH 3.5×6.0×1.3	47	87	K1 RH 3.5×10.0×1.3	71	121	K1 RH 4.0×5.0×2.0	31	71
K1 RH 4.0×10.0×2.0	51	93	K1 RH 4.5×5.0×1.6	42	82	K1 RH 5.0×5.0×2.3	35	74
K1 RH 6.0×10.0×2.0	76	128	K1 RH 6.0×6.0×3.0	35	75	K1 RH 6.0×10.0×4.0	34	66



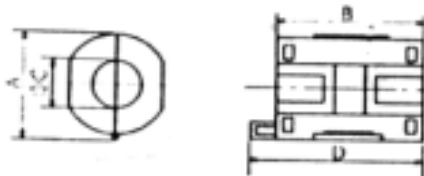
### 环形磁芯（部分）

注：在K1 T 4.8×1.5×2.8中，K1代表材料；T代表磁芯型号；4.8代表外径；1.5代表长度；2.8代表内径。

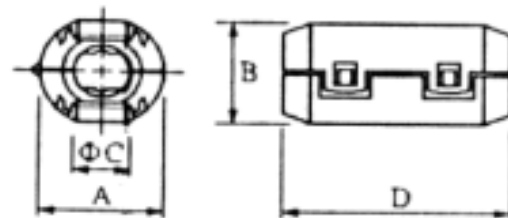
型号	阻抗 ( )		型号	阻抗 ( )		型号	阻抗 ( )	
	25 MHz	100 MHz		25 MHz	100 MHz		25 MHz	100 MHz
K1 T 4.8 × 1.5 × 2.8	16	54	K1 T 6.0 × 1.5 × 3.0	16	54	K1 T 6.0 × 3.0 × 3.0	22	61
K1 T 7.3 × 4.3 × 3.3	31	71	K1 T 8.0 × 3.0 × 4.0	24	60	K1 T 8.0 × 4.0 × 4.0	26	67
K1 T 9.0 × 3.0 × 4.5	22	61	K1 T 9.0 × 5.0 × 4.5	31	70	K1 T 9.0 × 3.0 × 5.0	22	60
K1 T 9.0 × 8.0 × 5.0	40	85	K1 T 9.1 × 4.6 × 5.0	20	38	K1 T 9.5 × 4.8 × 5.0	60	106
K1 T 9.5 × 3.2 × 4.8	17	39	K1 T 10.0 × 4.0 × 6.0	22	60	K1 T 10.0 × 5.0 × 5.0	32	74
K1 T 10.0 × 5.0 × 7.0	21	62	K1 T 10.0 × 7.0 × 7.0	25	64	K1 T 10.3 × 10.2 × 5.8	7	88
K1 T 10.5 × 10.0 × 7.0	34	77	K1 T 11.0 × 9.0 × 5.0	54	97	K1 T 11.8 × 8.0 × 7.8	30	71



外形图1



外形图2



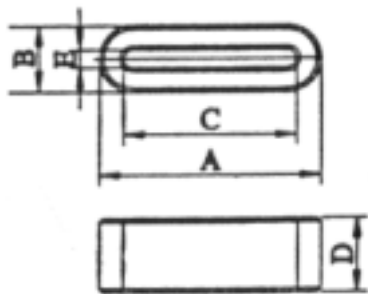
外形图3

### 带塑壳的电磁干扰抑制磁芯（部分）

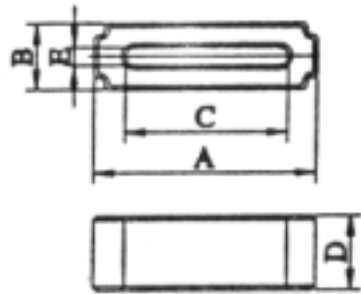
型号	外形图	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	配用电缆 最大直径 (mm)	阻抗( )	
							25 MHz	100 MHz
NF-30	3	12.0 ± 1.0	11.5 ± 1.0	4.0 ± 1.0	21.5 ± 1.0	4	87	153
NF-50	3	16.5 ± 1.0	14.0 ± 1.0	6.0 ± 1.0	30.0 ± 1.0	6	90	166
NF-60	3	19.5 ± 1.0	18.0 ± 1.0	6.0 ± 1.0	35.0 ± 1.0	6	78	285
NF-65	1	20.5 ± 1.0	20.0 ± 1.0	6.5 ± 1.0	32.5.0 ± 1.0	6.5	195	321
NF-70	2	15.5 ± 1.0	18.0 ± 1.0	7.0 ± 1.0	22.0.0 ± 1.0	7	55	110
NF-80	3	19.5 ± 1.0	18.0 ± 1.0	9.0 ± 1.0	35.0 ± 1.0	9	111	210
NF-90	2	20.0 ± 1.0	31.0 ± 1.0	9.0 ± 1.0	35.5 ± 1.0	9	105	203
NF-100	1	25.5 ± 1.0	23.5 ± 1.0	10.0 ± 1.0	32.5 ± 1.0	10	144	260

注：NF-100中，NF为型号；100为系列编号。

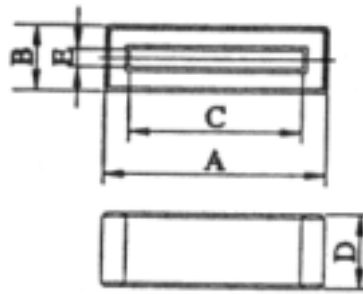




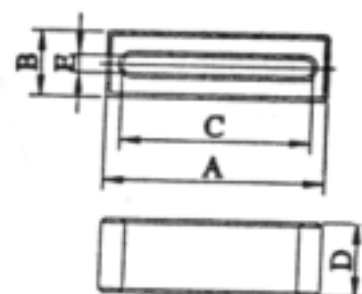
外形图1



外形图2



外形图3

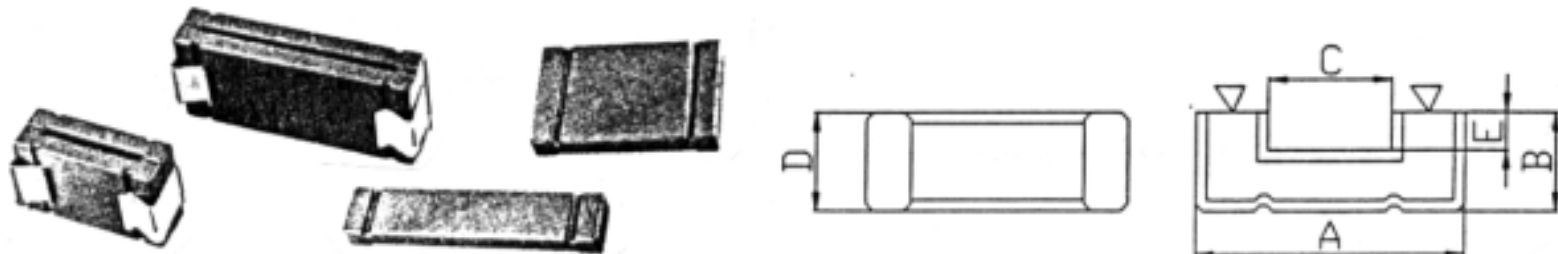


外形图4

### 扁平电缆的干扰抑制磁芯（部分）

型号	外形图	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	扁平电缆的最大宽度 (mm)	阻抗( )	
								25 MHz	100 MHz
K1FF16.0 × 9.0 × 5.0 × 0.5	1	16.0 ± 0.5	5.0 - 0.7	11.5 ± 0.4	9.0 ± 0.5	0.5 + 0.6	10.5	38	90
K1FF16.0 × 12.0 × 5.0 × 0.5	1	16.0 ± 0.5	5.0 - 0.7	11.5 ± 0.4	12.0 ± 0.5	0.5 + 0.6	10.5	45	96
K1FF17.0 × 9.0 × 5.0 × 0.8	1	17.0 ± 0.4	5.0 - 0.4	13.4 ± 0.4	9.0 ± 0.3	0.8 ± 0.4	12.5	35	87
K1FF17.0 × 12.0 × 5.0 × 0.8	1	17.0 ± 0.4	5.0 - 0.4	13.4 ± 0.4	12.0 ± 0.4	0.8 ± 0.4	12.5	41	86
K1FF20.0 × 12.0 × 6.5 × 1.3	1	20.0 ± 0.5	6.5 - 0.5	15.0 ± 0.5	12.0 ± 0.5	1.3 ± 0.4	14.0	43	94
K1FF23.3 × 12.0 × 3.0 × 0.7	1	23.3 ± 0.5	3.0 ± 0.3	20.0 ± 0.5	12.0 ± 0.5	0.7 + 0.5	19.0	27	84
K1FF23.8 × 15.0 × 6.3 × 1.1	1	23.8 ± 0.5	6.3 ± 0.3	18.8 ± 0.5	15.0 ± 0.5	1.1 ± 0.4	17.5	47	106
K1FF24.5 × 12.0 × 5.0 × 0.5	1	24.5 ± 0.5	5.0 - 0.7	20.0 ± 0.5	12.0 ± 0.5	0.5 + 0.6	19.0	35	96

注：在K1 FF 24.5 × 12.0 × 5.0 × 0.5中，K1代表材料；FF代表磁芯型号；24.5代表A（mm）；12.0代表D（mm）；5.0代表B（mm）；0.5代表E（mm）。



## 用于扁平电缆的干扰抑制磁芯夹（部分）

型号	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	阻抗( )	
						25 MHz	100 MHz
K1 FFS 16.75 × 8.15 × 2.1 × 0.5	16.75 ± 0.4	2.1 ± 0.2	12.6 ± 0.4	8.15 ± 0.3	0.5 ± 0.2	27	70
K1 FFS 31.2 × 4.0 × 8.3 × 4.9	31.2 ± 0.4	8.1 ± 0.4	25.0 ± 0.8	4.0 ± 0.3	4.9 ± 0.4	17	58
K1 FFS 38.0 × 25.4 × 6.35 × 0.84	38.1 ± 0.76	6.35 ± 0.25	26.7 ± 0.76	25.4 ± 0.5	0.84 ± 0.25	85	175
K1 FFS 45.0 × 28.5 × 6.35 × 0.8	45.0 ± 1.0	6.35 ± 0.25	34.4 ± 0.7	28.5 ± 0.7	0.8 ± 0.2	87	190
K1 FFS 63.5 × 15.0 × 6.35 × 0.8	63.5 ± 1.5	6.35 ± 0.25	52.0 ± 1.2	15.0 ± 0.4	0.8 ± 0.2	45	120
K1 FFS 63.5 × 28.5 × 6.35 × 0.8	63.5 ± 1.5	6.35 ± 0.25	52.0 ± 1.2	28.6 ± 0.7	0.8 ± 0.2	83	277
K1 FFS 76.2 × 15.0 × 6.35 × 0.8	76.2 ± 1.5	6.35 ± 0.4	65.3 ± 1.3	15.0 ± 0.64	0.8 ± 0.25	45	125
K1 FFS 76.2 × 28.5 × 6.7 × 0.8	76.2 ± 1.5	6.7 ± 0.4	65.3 ± 1.3	28.6 ± 0.7	0.8 ± 0.2	63	164

注：在K1 FFS 63.5 × 28.5 × 6.35 × 0.8中：K1代表材料；FFS代表磁芯型号；63.5代表A（mm）；28.5代表D（mm）；6.35代表B（mm）；0.8代表E（mm）。

## 5 铁氧体抗干扰磁芯的使用要点

下面是铁氧体抗干扰磁芯的使用要点，部分曾有过说明，为保持本节内容完整性，将结论重提于下：

- 1) 磁芯应用在干扰源上、受干扰设备的信号入口和干扰信号传送途径上，以减少干扰对产品工作的影响。
- 2) 不同的干扰频率范围应选用不同的磁芯材料。锰锌的适合于干扰频率低的情况；镍锌的则用在高频的情况中。即使同是锰锌（或镍锌）材料，不同牌号，其抑制特性也不相同。
- 3) 根据不同应用场合，应选择适当形状的铁氧体磁芯材料，如在线上可用环形、珠形、筒形、扁平夹条形及多孔形；在印刷板上可用珠形、或珠形与瓷片电容的组合件、或表面贴装材料等。
- 4) 铁氧体磁芯在线路中体现的阻抗与磁芯上绕的圈数有关，圈数越多，体现的阻抗越大，但容易饱和；另外，线间分布电容也大，于高频特性不利。应通过试验来确定。

5) 铁氧体磁芯用在电源线时，由于有直流偏流或过大的交流电流通过，会使磁芯进入饱和区，导致铁氧体阻抗和插入损耗减小。为此，应选用导磁率低的和截面积大的材料；或在两个半环之间垫气隙。当用于抑制电源线上的共模干扰时，可将电源进线及其回线同时穿过一个磁芯，由于两根线上电流走向相反，磁芯不会进入饱和。

6) 套在导线上的磁珠或磁筒尺寸要与导线直径相配合，磁芯内径越小，抑制干扰的效果越好。另外，在空间尺寸允许的前提下，尽量选用长度和壁厚都较大的磁芯。

7) 使用时特别要注意铁氧体磁芯的安装位置，位置不同，抑制效果会有很大不同。因此，要求铁氧体磁芯的最后使用位置必须和做试验时选定的位置保持一致。选位时，磁芯应安装在接近干扰源的地方，或者是干扰入口的地方，防止干扰先于抗干扰磁芯的吸收而被抢先耦合到其他地方。

8) 对印刷板，电磁干扰主要来自高频高电压和高频大电流的开关线路和数字电路，这时会在电流通过的地方产生很强的干扰，还会通过对电源线和信号线的耦合进一步被辐射或传导输出。为此，通常要在产生高频电压和电流的线路或器件的脚上套上磁珠或磁环；还可以及并联去耦电容来进一步抑制电磁干扰。同样，我们也可以在电源线入口处加接磁珠（或套磁环）及电容器，来进行去耦。

9) 由于磁芯在干扰抑制时体现为一个损耗电阻，它与干扰源、负载之间存在着能量分配问题。因为电源线的阻抗比信号线要低很多，因此，在电源线上加接磁芯的作用要比信号线明显得多。

10) 为避免磁芯在导线上活动，擦伤导线，或与其他元件相碰撞，磁芯穿在线上后要用热缩套管固定位置。

## 6 铁氧体抗干扰磁芯使用实例

实例：

某设备有两个超标辐射频率点，一个是为40MHz，另一个为900MHz。经检查，确定是电缆的共模辐射所致。在电缆上套一个磁环（1/2匝），900MHz的干扰明显减小，不再超标，但是40MHz频率仍然超标。将电缆在磁环上绕3匝，40MHz干扰减小，不再超标，但900MHz超标。

据分析，增加电缆上的铁氧体磁环的个数，可以增加低频的阻抗，所以40MHz处的共模辐射可以被抑制掉，但电缆在磁环上绕3匝以后，匝间以及线圈与铁氧体磁芯之间的寄生电容会增加，导致高频的阻抗减小，使得900MHz处的辐射超标。

解决的办法是，在这根电缆上套两只磁环，其中一只，电缆线在它上面一穿而过，专门用来对付900MHz处的超标问题；另一只磁环，电缆线在它上面绕3匝，专门用来对付40MHz处的超标问题。两只磁环串在相互靠近的位置上。

实例：

开关电源最大的缺点就是容易产生噪声和干扰，这是长期困扰开关电源的一个技术问题。开关电源的噪声主要是由开关功率管和开关整流二极管快速变化的高压切换和脉冲短路电流所引起。因此采用有效元件把它们限制到最小程度是抑制噪声的主要方法之一。

在开关电源产品上，我们有时能见到采用磁珠套在开关功率管、开关整流二极管和高频变压器引脚上的例子。这是利用磁珠作为非线性饱和电感来抑制快速变化的 $dv/dt$ 和 $di/dt$ 。此时磁芯的工作状态是从 $-B_s$ 到 $+B_s$ 。它的初始和最大电感值很高，而饱和后残余电感值非线性极不明显。这样磁珠串联接入回路后，在电流升高瞬间显示出高阻抗，可以作为所谓的瞬间阻抗元件使用。用于防止半导体回路中瞬态电流峰值信号、冲击激励电路和由此而伴生的噪声，还可以防止半导体损坏。

## 实例：

普通滤波器是由无损耗的电抗元件构成的，它在线路中的作用是将阻带频率反射回信号源，所以这类滤波器又叫反射滤波器。当反射滤波器与信号源阻抗不匹配时，就会有一部分能量被反射回信号源，造成干扰电平的增强。为解决这一弊病，可在滤波器的进线上使用铁氧体磁环或磁珠套，利用磁环或磁珠对高频信号的涡流损耗，把高频成分转化为热损耗。因此磁环和磁珠实际上对高频成分起吸收作用，所以有时也称之为吸收滤波器。

不同的铁氧体抑制元件，有不同的最佳抑制频率范围。通常磁导率越高，抑制的频率就越低。此外，铁氧体的体积越大，抑制效果越好。在体积一定时，长而细的形状比短而粗的抑制效果好，内径越小抑制效果也越好。但在有直流或交流偏流的情况下，还存在铁氧体饱和的问题，抑制元件横截面越大，越不易饱和，可承受的偏流越大。



另外，铁氧体磁环与电容式滤波连接器一起使用时，其效果会更好。这是由于铁氧体磁环的效果取决于原来共模环路的阻抗，原来回路的阻抗越低，则磁环的效果越明显。因此当原来的电缆两端安装了电容式滤波连接器时，其阻抗很低，磁环的效果会更明显。

最后需要指出的是，在实用中由于应用场合的不同，不同设备有不同的结构布局、不同的功率情况、不同的使用环境，导致铁氧体磁芯有时对差模干扰有很好的抑制作用，有时对共模干扰有很好的抑制作用，有时对干扰起不到明显的抑制作用，有时甚至反而会增加噪声干扰。所以还是强调要通过实验来检验实际使用效果。