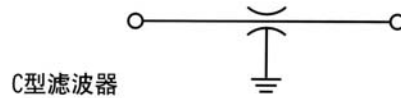


# EMI 滤波器的应用及选择指南

## 一、EMI 滤波器的电路结构形式（右图所示）：

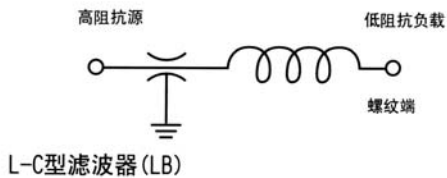
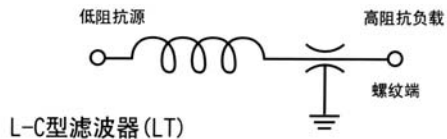
### 1、C 型滤波器

C 型滤波器由三端电容和穿心电容构成，适合于抑制高频。C 型滤波器两端均可视为低阻抗，接高阻抗源和负载。



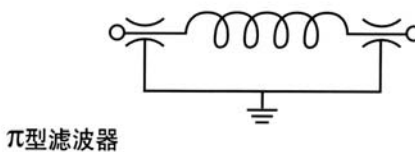
### 2、L 型滤波器

由一个电感器和一个电容器组成。这种滤波器可以提供高的输入阻抗，也可提供低的输入阻抗，取决于电路的安装方向。LT 电路适用于高阻抗负载，低阻抗源的情况。LB 电路适用于低阻抗负载，高阻抗源的情况。



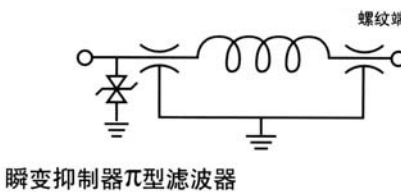
### 3、 $\pi$ 型滤波器

$\pi$  型滤波器由一个电感器两个电容器构成。它的输入端和输出端都呈低阻抗性，因为元件比 L 型或 C 型多，故抑制性能要好的多。但在开关电路中有时会出现“振铃”现象。



### 4、带瞬变抑制器的 $\pi$ 型滤波器

这种  $\pi$  型滤波器在其输入端增加了一个瞬变抑制器，它具有较好的高频抑制性能，同时可以防止电压尖峰。



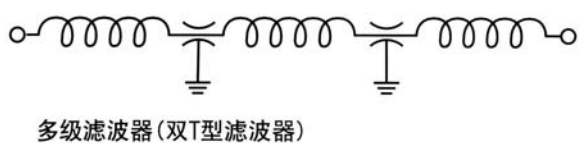
### 5、T 型滤波器

这种滤波器包括两个电感器和一个电容器，它的两端都是高阻抗，其插入损耗性能和  $\pi$  型滤波器相似。但它不易出现“振铃”现象，可用在开关电路中。



### 6、双 T 型滤波器（多级滤波器）

多级滤波器是为源和负载都为低阻抗的电路设计的高性能滤波器，它们也可用在要求高插入损耗的其他情况。在滤波器的输入端用一个电感器，有利于与美军标 MIL-STD-461D（国军标 GJB-151A）的测试装置匹配。



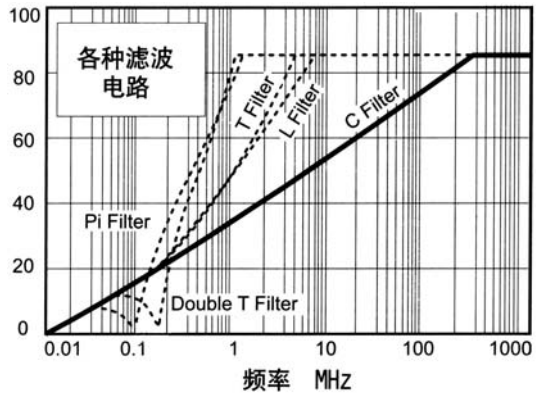
地址：北京市海淀区阜成路 14 号 3 号楼 218 室（100037）

TEL: +86-10-68371075/68371012 /68371747/68371561 FAX: +86-10- 68768863

网址: [www.reintech.cn](http://www.reintech.cn) E-mail: reintech@163.com

**二、各种滤波电路的衰减特性:**

不同的滤波电路有着不同的滤波特性(见右图)。一般而言, C 型电路的滤波衰减曲线较平坦, 没有明显的拐点, 适用于大多数电子设备; L 型电路 Pi 型电路和 T 型电路的滤波衰减曲线较 C 型电路拐点明显, 适用于抑制的干扰信号与有用信号频率接近的场合。但当工作频率为方波时, 要注意这些电路的感性和容性器件的量值要选用恰当, 避免一味追求滤波衰减性能, 而把有用信号的波形部分衰减, 导致设备工作反而不正常。



各种滤波电路滤波特性图

**一、EMI 感性和容性器件的选择:**

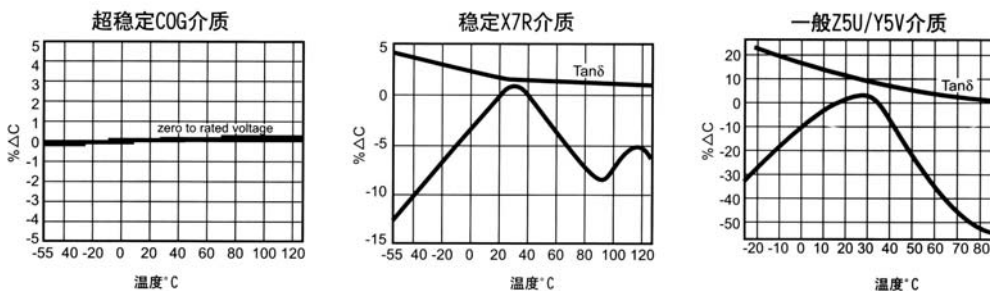
**滤波电容**

EMI 滤波器所用电容一般为穿芯式陶瓷电容, 穿芯式的结构可有效防止高频信号在输入输出端之间直接耦合, 且寄生电感小自谐振频率较高, 这种同轴性的、低通高阻的设计组合, 在 1GHz 的频率范围内, 可以提供高效的 EMI 抑制。这种电容的容值可以在几 pF 到几 μF 之间, 工作电压高可达几千 VDC。由于穿芯式电容的介质是陶瓷介质, 陶瓷介质的容量会随着温度的变化而发生漂移, 这种变化会影响容性器件的滤波截止频率。故在设计选择时不但要考虑工作温度, 而且要重视工作电压, 以防陶瓷介质被击穿。

**常见陶瓷电容的技术指标:**

EIA 介质类别		COG (NPO)	X7R	Z5U	Y5V
		超稳定	稳定	一般用途	
工作温度范围		-55℃~+125℃	-55℃~+125℃	-10℃~+85℃	-10℃~+85℃
随温度变化而变化率		0±30ppm/℃	±15%	+22%~-56%	+22%~-82%
绝缘电阻 Ri		≥10 <sup>4</sup> MΩ	Cr≤25nF Ri≥4000 MΩ; Cr≥25nF RixCr≥100s		
损耗 (tan δ)		Cr>50pf≤0.015 Cr≤50pf≤0.0015 (15/Cr+0.7)	<0.025	<0.03	<0.05
介质强度	工作电压	施加工作电压的倍数 (加压时间 5 秒, 充电电流 50max)			
	200V	X2.5	X2.5	X2.5	X2.5
	500V	X1.5	X1.5	X1.5	--
	>1Kv	X1.5	X1.25	--	--
老化率 (10 进对数时间)		0	1%	6%	6%

**电容介质特性图:**



地址: 北京市海淀区阜成路 14 号 3 号楼 218 室 (100037)

TEL: +86-10-68371075/68371012 /68371747/68371561 FAX: +86-10- 68768863

网址: [www.reintech.cn](http://www.reintech.cn) E-mail: reintech@163.com

**滤波器容量常用精度级别**

EIA 代码	M	Z	P
容量精度	±20%	+80%, -20%	+100%, -0

**滤波电感**

滤波电路种用的电感一般是铁氧体材料，它通常是与陶瓷电容配合使用搭成滤波电路。在一些高性能的滤波电路中，电感可绕制成不同量值以适应滤波损耗要求。但应注意的是：在大电流的场合，铁氧体易饱和，一旦饱和，滤波器的性能就会有所下降。所以在设计时要进行 EMC 设计，最好由我们专业公司进行制作。

**四、EMI 滤波器的种类****●片状式滤波器**

有贴片式和引线式两种结构形式，一般表贴在 PCB 板上。目前被广泛应用在体积小、集成度高的滤波电路设计中。

**●树脂封装滤波器**

这种滤波器根据安装方式可分两种：焊接式和螺纹安装式。电路结构有 C 型、LC 型、Pi 型和 T 型等多种可以选择。这种跨跃式的安装形式可有效地进行 EMI 隔离，目前被广泛地应用在军/民用电子设备中。

**●玻璃密封封装滤波器**

这种滤波器是用玻璃胶封装，适用于恶劣的环境，滤波性能优越。广泛应用在军用、航天、航空等领域。电路结构有 C 型、LC 型、Pi 型、T 型、双 T 型等多种。

**●滤波阵列**

EMI/RFI 滤波阵列板是多个焊接式滤波器的组合。可根据客户要求选择多个不同滤波特性的滤波器，焊接在同一块板上。这种滤波阵列有单排和双排两种形式，标准的滤波阵列每个滤波器的中心间距是 2.54mm，广泛应用于电路之间的隔离。可用排线接插，安装方便。

**●滤波连接器**

滤波连接器是在标准连接器上加装滤波器。滤波连接器一般使用在 I/O 界面，尺寸外观于普通连接器完全兼容，可直接进行互换。常用的有 D 型滤波连接器和圆型滤波连接器。

**●滤波接线端子**

滤波接线端子是普通接线端子的每个端子上加装了滤波器。这种滤波接线端子一端是焊接柱，另一端是螺纹接线柱。非常适合于客户需要 EMI 的场合，焊接端接在需要固定的界面，螺纹接线端客户可根据实际需要随时连接或断开，安装简捷、性能优越。

**●电源滤波器**

电源滤波器是电子、通信、电器等设备广泛应用的一种抑制电磁干扰的器件。它的工作原理是双向式的，即可以抑制沿外部电缆传导给电路的电磁干扰，也可以抑制设备内部产生的干扰反馈到外部供电网络，是目前解决 EMI 问题的有效器件。它根据用途可分军用、工业用类型；根据性能可分单级、双级、多级滤波器。

地址：北京市海淀区阜成路 14 号 3 号楼 218 室（100037）

TEL: +86-10-68371075/68371012 /68371747/68371561 FAX: +86-10- 68768863

网址: [www.reintech.cn](http://www.reintech.cn) E-mail: [reintech@163.com](mailto:reintech@163.com)

### 五、安装注意事项

1)、穿心式滤波器的核心是盘状多层或管状陶瓷电容器。于其它陶瓷一样，会受到温度突变、机械震动、过压过流而损坏。所以焊接时滤波器的导针和接地外壳要避免长时间高温，升温速度保持在 2℃/秒；整形时必须小心减小各类应力；螺装时要注意安装扭转力应采用推荐给螺母的 50%，以防外壳变形导致里边的电容损坏。

2)、不管何种滤波器一定要保证良好的接地。否则容性器件的功能将减弱，影响滤波性能。

### 附录：

## 抗干扰抑制器件---EMI 滤波器（信号滤波器、电源滤波器等）

欢迎访问网站：<http://www.reintech.cn/product-lbq.html>

欢迎来电来函索取资料和样品

**010-68371012/68371075**



单相交流单级滤波器  
Single-Phase Filters



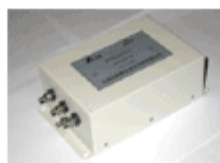
直流滤波器  
DC Filters



军用等级和特殊类滤波器  
Military Filters



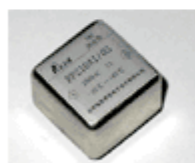
三相三线多级电源滤波器  
Three-Phase Filters



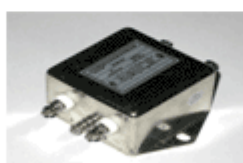
三相双级电源滤波器  
Three-Phase Filters



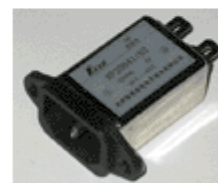
三相四线多级电源滤波器  
Three-Phase Filters



PCB 滤波器  
PCB Filters



单相交流双级滤波器  
Single-Phase Filters



ICE滤波器  
ICE Filters

地址：北京市海淀区阜成路 14 号 3 号楼 218 室（100037）

TEL: +86-10-68371075/68371012 /68371747/68371561 FAX: +86-10- 68768863

网址：[www.reintech.cn](http://www.reintech.cn) E-mail: [reintech@163.com](mailto:reintech@163.com)