

导线线径与电流规格表

表格为导线在不同温度下的线径与电流规格。

(请注意：线材规格请依下列表格，方能正常使用)

线径 (大约值)	铜线温度			
	60°C	75°C	85°C	60°C
	电流 (A)			
2.5mm ²	20	20	25	25
4mm ²	25	25	30	30
6mm ²	30	35	40	40
8mm ²	40	50	55	55
14mm ²	55	65	70	75
22mm ²	70	85	95	95
30mm ²	85	100	110	110
38mm ²	95	115	125	130
50mm ²	110	130	145	150
60mm ²	125	150	165	170
70mm ²	145	175	190	195
80mm ²	165	200	215	225
100mm ²	195	230	250	260

绝缘导线
(铝芯/铜芯)
载流量的估
算方法
以下是绝缘
导线(铝芯/
铜芯)载流
量的估算方
法,这是电工
基础,今天把
这些知识教
给大家,以便
计算车上的
导线允许通
过的电流.
铝芯绝缘导
线载流量与
截面的倍数
关系
导线截面
(平方毫米)

1 1.5 2.5 4

6 10 16 25 35 50 70 95 120

载流量(A 安培) 9 14 23 32 48 60 90 100 123 150 210 238 300

载流是截面倍数 9 8 7 6 5 4 3.5 3 2.5

估算口诀：二点五下乘以九，往上减一顺号走。三十五乘三点五，双双成组减点五。(看不懂没关系,多数情况只要查上表就行了)。条件有变加折算，高温九折铜升级。穿管根数二三四，八七六折满载流。说明：(1)本节口诀对各种绝缘线(橡皮和塑料绝缘线)的载流量(安全电流)不是直接指出，而是“截面乘上一定的倍数”来表示，通过心算而得。由表 5 3 可以看出：倍数随截面的增大而减小。“二点五下乘以九，往上减一顺号走”说的是 2·5mm² 及以下的各种截面铝芯绝缘线，其载流量约为截面数的 9 倍。如 2·5mm² 导线，载流量为 2·5×9=22·5(A)。从 4mm² 及以上导线的载流量和截面数的倍数关系是顺着线号往上排，倍数逐次减 1，即 4×8、6×7、10×6、16×5、25×4。“三十五乘三点五，双双成组减点五”，说的

是 35mm²的导线载流量为截面数的 3·5 倍，即 35×3·5=122·5(A)。从 50mm²及以上的导线，其载流量与截面数之间的倍数关系变为两个两个线号成一组，倍数依次减 0·5。即 50、70mm²导线的载流量为截面数的 3 倍；95、120mm²导线载流量是其截面积数的 2·5 倍，依次类推。“条件有变加折算，高温九折铜升级”。上述口诀是铝芯绝缘线、明敷在环境温度 25℃的条件下而定的。若铝芯绝缘线明敷在环境温度长期高于 25℃的地区，导线载流量可按上述口诀计算方法算出，然后再打九折即可；铜芯绝缘线，它的载流量要比同规格铝线略大一些，可按上述口诀方法算出比铝线加大一个线号的载流量。如 16mm²铜线的载流量，可按 25mm² 铝线计算。

加载其电感量按下式计算:线圈公式

$$\text{阻抗(ohm)} = 2 * 3.14159 * F(\text{工作频率}) * \text{电感量(mH)}, \text{设定需用 } 360\text{ohm 阻抗, 因此:}$$

$$\text{电感量(mH)} = \text{阻抗 (ohm)} \div (2*3.14159) \div F(\text{工作频率}) = 360 \div (2*3.14159) \div 7.06 = 8.116\text{mH}$$

据此可以算出绕线圈数：

$$\text{圈数} = [\text{电感量} * \{ (18 * \text{圈直径(吋)}) + (40 * \text{圈长(吋)}) \}] \div \text{圈直径 (吋)}$$

$$\text{圈数} = [8.116 * \{ (18 * 2.047) + (40 * 3.74) \}] \div 2.047 = 19 \text{ 圈}$$

空心电感计算公式

作者：佚名 转贴自：本站原创 点击数：6684 文章录入：zhaizl

空心电感计算公式：L(mH)=(0.08D.D.N.N)/(3D+9W+10H)

D-----线圈直径

N-----线圈匝数

d-----线径

H----线圈高度

W----线圈宽度

单位分别为毫米和 mH。。

空心线圈电感量计算公式：

$$L=(0.01 * D * N * N) / (L / D + 0.44)$$

线圈电感量 L 单位：微亨

线圈直径 D 单位：cm

线圈匝数 N 单位：匝

线圈长度 L 单位：cm

频率电感电容计算公式：

$$I=25330.3 / [(f_0 * f_0) * c]$$

工作频率: f_0 单位:MHZ 本题 $f_0=125\text{KHZ}=0.125$

谐振电容: c 单位:PF 本题建议 $c=500\dots1000\text{pf}$ 可自行先决定,或由 Q 值决定

谐振电感: l 单位: 微亨

线圈电感的计算公式

作者: 线圈电感的计算公式 转贴自: 转载 点击数: 299

1。针对环形 CORE, 有以下公式可利用: (IRON)

$L=N^2 \cdot AL$ $L=$ 电感值 (H)

$H\text{-DC}=0.4\pi NI / l$ $N=$ 线圈匝数(圈)

$AL=$ 感应系数

$H\text{-DC}=$ 直流磁化力 $I=$ 通过电流(A)

$l=$ 磁路长度 (cm)

l 及 AL 值大小, 可参照 Micrometal 对照表。例如: 以 T50-52 材, 线圈 5 圈半, 其 L 值为 T50-52(表示 OD 为 0.5 英吋), 经查表其 AL 值约为 33nH

$L=33 \cdot (5.5)^2=998.25\text{nH} \approx 1 \mu\text{H}$

当流过 10A 电流时, 其 L 值变化可由 $l=3.74$ (查表)

$H\text{-DC}=0.4\pi NI / l = 0.4 \times 3.14 \times 5.5 \times 10 / 3.74 = 18.47$ (查表后)

即可了解 L 值下降程度($\mu\text{i}\%$)

2。介绍一个经验公式

$L=(k \cdot \mu_0 \cdot \mu_s \cdot N^2 \cdot S) / l$

其中

μ_0 为真空磁导率= $4\pi \cdot 10^{-7}$ 。(10 的负七次方)

μ_s 为线圈内部磁芯的相对磁导率, 空心线圈时 $\mu_s=1$

N^2 为线圈圈数的平方

S 线圈的截面积, 单位为平方米

l 线圈的长度, 单位为米

k 系数, 取决于线圈的半径 (R)与长度(l)的比值。

计算出的电感量的单位为亨利。

k 值表

$2R/l$	k
0.1	0.96
0.2	0.92
0.3	0.88
0.4	0.85
0.6	0.79

0.8	0.74
1.0	0.69
1.5	0.6
2.0	0.52
3.0	0.43
4.0	0.37
5.0	0.32
10	0.2
20	0.12 电感

2008-06-07 16:22

电感的单位是亨（H），也常用毫亨（mH）或微亨（uH）做单位。1H=1000mH，1H=1000000uH。

电感只能对非稳恒电流起作用，它的特点两端电压正比于通过他的电流的瞬时变化率（导数），比例系数就是它的“自感”

电感起作用的原因是它在通过非稳恒电流时产生变化的磁场，而这个磁场又会反过来影响电流，所以，这么说来，任何一个导体，只要它通过非稳恒电流，就会产生变化的磁场，就会反过来影响电流，所以任何导体都会有自感现象产生

在主板上可以看到很多铜线缠绕的线圈，这个线圈就叫电感，电感主要分为磁心电感和空心电感两种，磁心电感电感量大常用在滤波电路，空心电感电感量较小，常用于高频电路。

电感的特性与电容的特性正好相反，它具有阻止交流电通过而让直流电顺利通过的特性。电感的特性是通直流、阻交流，频率越高，线圈阻抗越大。电感器在电路中经常和电容一起工作，构成 LC 滤波器、LC 振荡器等。另外，人们还利用电感的特性，制造了阻流圈、变压器、继电器等。

【电感器的种类】

按照外形，电感器可分为空心电感器(空心线圈)与实心电感器(实心线圈)。按照工作性质，电感器可分为高频电感器(各种天线线圈、振荡线圈)和低频电感器(各种扼流圈、滤波线圈等)。按照封装形式，电感器可分为普通电感器、色环电感器、环氧树脂电感器、贴片电感器等。按照电感量，电感器可分为固定电感器和可调电感器。

【电感基础知识】

电感是导线内通过交流电流时，在导线的内部及其周围产生交变磁通，导线的磁通量与生产此磁通的电流之比。

当电感中通过直流电流时，其周围只呈现固定的磁力线，不随时间而变化；可是当在线圈中通过交流电流时，其周围将呈现出随时间而变化的磁力线。根据法拉弟电磁感应定律——磁生电来分析，变化的磁力线在线圈两端会产生感应电势，此感应电势相当于一个“新电源”。当形成闭合回路时，此感应电势就要产生感应电流。由楞次定律知道感应电流所产生的磁力线总量要力图阻止原来磁力线的变化的。由于原来磁力线变化来源于外加交变电源的变化，故从客观效果看，电感线圈有阻止交流电路中电流变化的特性。电感线圈有与力学中的惯性相类似的特性，在电学上取名为“自感应”，通常在拉开闸刀开关或接通闸刀开关的瞬间，会发生火花，这就是自感现象产生很高的感应电势所造成的。

总之，当电感线圈接到交流电源上时，线圈内部的磁力线将随电流的交变而时刻在变化着，致使线圈不断产生电磁感应。这种因线圈本身电流的变化而产生的电动势，称为“自感电动势”。

由此可见，电感量只是一个与线圈的圈数、大小形状和介质有关的一个参量，它是电感线圈惯性的量度而与外加电流无关。

简单的说电感线圈就是由导线一圈*一圈地绕在绝缘管上，导线彼此互相绝缘，而绝缘管可以是空心的，也可以包含铁芯或磁粉芯，简称电感。用 L 表示，单位有亨利(H)、毫亨利 (mH)、微亨利(uH)， $1H=10^3mH=10^6uH$ 。

【电感线圈的主要特性参数】

电感量 L：电感量 L 表示线圈本身固有特性，与电流大小无关。除专门的电感线圈（色码电感）外，电感量一般不专门标注在线圈上，而以特定的名称标注。

感抗 XL：电感线圈对交流电流阻碍作用的大小称感抗 XL，单位是欧姆。它与电感量 L 和交流电频率 f 的关系为 $XL=2\pi fL$

品质因素 Q：品质因素 Q 是表示线圈质量的一个物理量，Q 为感抗 XL 与其等效的电阻的比值，即： $Q=XL/R$ 。线圈的 Q 值愈高，回路的损耗愈小。线圈的 Q 值与导线的直流电阻，骨架的介质损耗，屏蔽罩或铁芯引起的损耗，高频趋肤效应的影响等因素有关。线圈的 Q 值通常为几十到几百。采用磁芯线圈，多股粗线圈均可提高线圈的 Q 值。

分布电容：线圈的匝与匝间、线圈与屏蔽罩间、线圈与底版间存在的电容被称为分布电容。分布电容的存在使线圈的 Q 值减小，稳定性变差，因而线圈的分布电容越小越好。采用分段绕法可减少分布电容。

允许误差：电感量实际值与标称之差除以标称值所得的百分数。

标称电流：指线圈允许通过的电流大小，通常用字母 A、B、C、D、E 分别表示，标称电流值为 50mA、150mA、300mA、700mA、1600mA。

1) 片状电感

电感量：10NH~1MH

材料：铁氧体 绕线型陶瓷叠层

精度： J=±5% K=±10% M=±20%

尺寸： 0402 0603 0805 1008 1206 1210 1812 1008=2.5mm*2.0mm

1210=3.2mm*2.5mm

2) 功率电感

电感量：1NH~20MH

带屏蔽、不带屏蔽

尺寸：SMD43、SMD54、SMD73、SMD75、SMD104、SMD105；

RH73/RH74/RH104R/RH105R/RH124；CD43/54/73/75/104/105；

3) 片状磁珠

种类：CBG（普通型）阻抗：5Ω~3KΩ

CBH（大电流）阻抗：30Ω~120Ω

CBY（尖峰型）阻抗：5Ω~2KΩ

规格：0402/0603/0805/1206/1210/1806（贴片磁珠）

规格：SMB302520/SMB403025/SMB853025（贴片大电流磁珠）

4) 插件磁珠

规格

A

B

C

阻抗值(Ω)

10mHz

100mHz

RH3.5X4.7X0.8

3.5±0.15

4.7±0.3

62±2

20

45

RH3.5X6X0.8

3.5±0.15

6±0.3

62±2

25

RH3.5X9X0.08

3.5±0.15

9±0.3

62±2

40

105

5) 色环电感

电感量：0.1uH~22MH

尺寸：0204、0307、0410、0512

豆形电感：0.1uH~22MH

尺寸：0405、0606、0607、0909、0910

精度：J=±5% K=±10% M=±20%

精度：J=±5% K=±10% M=±20%

插件的色环电感 读法：同色环电阻的标示

6) 立式电感

电感量：0.1uH~3MH

规格：PK0455/PK0608/PK0810/PK0912

7) 轴向滤波电感

规格：LGC0410/LGC0513/LGC0616/LGC1019

电感量：0.1uH-10mH。

额定电流：65mA~10A。

Q 值高，价位一般较低，自谐振频率高。

8) 磁环电感

规格：TC3026/TC3726/TC4426/TC5026

尺寸（单位 mm）：3.25~15.88

9) 空气芯电感

空气芯电感为了取得较大的电感值，往往要用较多的漆包线绕成，而为了减少电感本身的线路电阻对直流电流的影响，要采用线径较粗的漆包线。但在一些体积较少的产品中，采用很重很大的空气芯电感不太现实，不但增加成本，而且限制了产品的体积。为了提高电感值而保持较轻的重量，我们可以在空气芯电感中插入磁心、铁心，提高电感的自感能力，借此提高电感值。目前，在计算机中，绝大部分是磁心电感。

【电感在电路中的作用】

电感在电路最常见的功能就是与电容一起，组成 LC 滤波电路。我们已经知道，

电容具有“阻直流，通交流”的本领，而电感则有“通直流，阻交流”的功能。如果把伴有许多干扰信号的直流电通过 LC 滤波电路（如图），那么，交流干扰信号将被电容变成热能消耗掉；变得比较纯净的直流电流通过电感时，其中的交流干扰信号也被变成磁感和热能，频率较高的最容易被电感阻抗，这就可以抑制较高频率的干扰信号。

LC 滤波电路

在线路板电源部分电感一般是由线径非常粗的漆包线环绕在涂有各种颜色的圆形磁芯上。而且附近一般有几个高大的滤波铝电解电容，这二者组成的就是上述的 LC 滤波电路。另外，线路板还大量采用“蛇行线+贴片钽电容”来组成 LC 电路，因为蛇行线在电路板上来回折行，也可以看作一个小电感。

电感的基本作用还包括：滤波、振荡、延迟、陷波等

形象说法：“通直流，阻交流”

细化解说：在电子线路中，电感线圈对交流有限流作用，它与电阻器或电容器能组成高通或低通滤波器、移相电路及谐振电路等；变压器可以进行交流耦合、变压、变流和阻抗变换等。

由感抗 $X_L=2\pi fL$ 知,电感 L 越大，频率 f 越高，感抗就越大。该电感器两端电压的大小与电感 L 成正比，还与电流变化速度 $\Delta i/\Delta t$

成正比，这关系也可用下式表示：

电感线圈也是一个储能元件，它以磁的形式储存电能，储存的电能大小可用下式表示： $W_L=1/2 Li^2$ 。

可见，线圈电感量越大，流过越大，储存的电能也就越多。

【电感的使用常识】

1) 电感使用的场合

潮湿与干燥、环境温度的高低、高频或低频环境、要让电感表现的是感性，还是阻抗特性等，都要注意。

2) 电感的频率特性

在低频时，电感一般呈现电感特性，既只起蓄能，滤高频的特性。

但在高频时，它的阻抗特性表现的很明显。有耗能发热，感性效应降低等现象。不同的电感的高频特性都不一样。

下面就铁氧体材料的电感加以解说：

铁氧体材料是铁镁合金或铁镍合金，这种材料具有很高的导磁率，他可以是电感的线圈绕组之间在高频高阻的情况下产生的电容最小。铁氧体材料通常在高频情况下应用，因为在低频时他们主要程电感特性，使得线上的损耗很小。在高频情况下，他们主要呈电抗特性比并且随频率改变。实际应用中，铁氧体材料是作为射频电路的高频衰减器使用的。实际上，铁氧体较好的等效于电阻以及电感的并联，低频下电阻被电感短路，高频下电感阻抗变得相当高，以至于电流全部通过

电阻。铁氧体是一个消耗装置，高频能量在上面转化为热能，这是由他的电阻特性决定的。

3) 电感设计要承受的最大电流，及相应的发热情况。

4) 使用磁环时，对照上面的磁环部分，找出对应的 l 值，对应材料的使用范围。

5) 注意导线（漆包线、纱包或裸导线），常用的漆包线。要找出最适合的线径。

【电感器、变压器的检测方法】

1) 色码电感器的检测将万用表置于 $R \times 1$ 挡，红、黑表笔各接色码电感器的任一引出端，此时指针应向右摆动。根据测出的电阻值大小，可具体分下述三种情况进行鉴别：**A** 被测色码电感器电阻值为零，其内部有短路性故障。**B** 被测色码电感器直流电阻值的大小与绕制电感器线圈所用的漆包线径、绕制圈数有直接关系，只要能测出电阻值，则可认为被测色码电感器是正常的。

2) 中周变压器的检测 **A** 将万用表拨至 $R \times 1$ 挡，按照中周变压器的各绕组引脚排列规律，逐一检查各绕组的通断情况，进而判断其是否正常。**B** 检测绝缘性能将万用表置于 $R \times 10k$ 挡，做如下几种状态测试：(1) 初级绕组与次级绕组之间的电阻值；(2) 初级绕组与外壳之间的电阻值；(3) 次级绕组与外壳之间的电阻值。上述测试结果分出现三种情况：(1) 阻值为无穷大：正常；(2) 阻值为零：有短路性故障；(3) 阻值小于无穷大，但大于零：有漏电性故障。

3) 电源变压器的检测 **A** 通过观察变压器的外貌来检查其是否有明显异常现象。如线圈引线是否断裂，脱焊，绝缘材料是否有烧焦痕迹，铁心紧固螺杆是否有松动，硅钢片有无锈蚀，绕组线圈是否有外露等。**B** 绝缘性测试。用万用表 $R \times 10k$ 档分别测量铁心与初级，初级与各次级、铁心与各次级、静电屏蔽层与初次级、次级各绕组间的电阻值，万用表指针均应指在无穷大位置不动。否则，说明变压器绝缘性能不良。**C** 线圈通断的检测。将万用表置于 $R \times 1$ 挡，测试中，若某个绕组的电阻值为无穷大，则说明此绕组有断路性故障。**D** 判别初、次级线圈。

电源变压器初级引脚和次级引脚一般都是分别从两侧引出的，并且初级绕组多标有 220V 字样，次级绕组则标出额定电压值，如 15V、24V、35V 等。再根据这些标记进行识别。**E** 空载电流的检测。(a) 直接测量法。将次级所有绕组全部开路，把万用表置于交流电流挡（500mA，串入初级绕组。当初级绕组的插头插入 220V 交流市电时，万用表所指示的便是空载电流值。此值不应大于变压器满载电流的 10%~20%。一般常见电子设备电源变压器的正常空载电流应在 100mA 左右。如果超出太多，则说明变压器有短路性故障。(b) 联一个 10/5W 的电阻，次级仍全部空载。把万用表拨至交流电压挡。加电后，用两表笔测出电阻 R 两端的电压降 U，然后用欧姆定律算出空载电流 $I_{空}$ ，即 $I_{空} = U/R$ 。**F** 空载电压的检测。将电源变压器的初级接 220V 市电，用万用表交流电压接依次测出各绕组的空载电压值 (U_{21} 、 U_{22} 、 U_{23} 、 U_{24}) 应符合要求值，允许误差范围一般为：高压绕组 $\leq \pm 10\%$ ，低压绕组 $\leq \pm 5\%$ ，带中心抽头的两组对称绕组的电压差应 $\leq \pm 2\%$ 。**G** 一般小功率电源变压器允许温升为 $40^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ ，如果所用绝缘材料质量较好，允许温升还可提高。**H** 检测判别各绕组的同名端。在使用电源变压器时，有时为

了得到所需的次级电压，可将两个或多个次级绕组串联起来使用。采用串联法使用电源变压器时，参加串联的各绕组的同名端必须正确连接，不能搞错。否则，变压器不能正常工作。

I. 电源变压器短路性故障的综合检测判别。电源变压器发生短路性故障后的主要症状是发热严重和次级绕组输出电压失常。通常，线圈内部匝间短路点越多，短路电流就越大，而变压器发热就越严重。检测判断电源变压器是否有短路性故障的简单方法是测量空载电流（测试方法前面已经介绍）。存在短路故障的变压器，其空载电流值将远大于满载电流的 10%。当短路严重时，变压器在空载加电后几十秒钟之内便会迅速发热，用手触摸铁心会有烫手的感觉。此时不用测量空载电流便可断定变压器有短路点存在。

两个或多个次级绕组串联起来使用。采用串联法使用电源变压器时，参加串联的各绕组的同名端必须正确连接，不能搞错。否则，变压器不能正常工作。

I. 电源变压器短路性故障的综合检测判别。电源变压器发生短路性故障后的主要症状是发热严重和次级绕组输出电压失常。通常，线圈内部匝间短路点越多，短路电流就越大，而变压器发热就越严重。检测判断电源变压器是否有短路性故障的简单方法是测量空载电流(测试方法前面已经介绍)。存在短路故障的变压器，其空载电流值将远大于满载电流的 10%。当短路严重时，变压器在空载加电后几十秒钟之内便会迅速发热，用手触摸铁心会有烫手的感觉。此时不用测量空载电流便可断定变压器有短路点存在。