

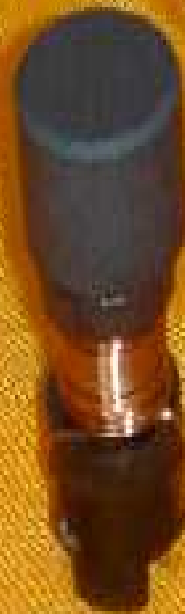
# 电感元件知识



# 固定电感器



# 行线性线圈



# 空芯线圈



# 磁罩电感



# 可调电感



# 磁棒电感



# 抗干扰磁环



# 磁环电感



# 贴片电感



5 10:19PM

301717



# UF21大功率电感



# 串珠电感



## 二、电感的分类

- 1、按电感形式分类：固定电感、可变电感
- 2、按导磁体性质分类：空芯线圈、铁氧体线圈、铁芯线圈、铜芯线圈
- 3、按工作性质分类：天线线圈、振荡线圈、扼流线圈、陷波线圈、偏转线圈
- 4、按绕线结构分类：单层线圈、多层线圈、蜂房式线圈
- 5、按插件状态分类：立式电感、卧式电感
- 6、彩电上用的电感器指狭义的电感器，常用的有三种：  
色环电感、色点电感、立式电感

### 三、电感的基本原理

- 电感元件是用来控制电压或电流的分配、发射、接收、传输电磁信号等
- 电感元件是磁感应线圈，利用电磁感应原理制成的。（法拉第定律）
- 磁通量：穿过线圈的磁感应强度的通量，用 $\text{wb}$ 表示（韦伯）简称 $W$
- 电动势：是反映电源把其他形式的能转换成电能的本领的物理量。电动势使电源两端产生电压。在电路中，电动势常用  $\varepsilon$  表示。

- 当穿过闭合回路的磁通量发生变化时，回路中就产生感应电流
- 由于磁通量的变化引起的电动势叫感应电动势
- 法拉第定律：导体回路中感应电动势的大小与穿过回路的磁通量的变化率成正比。

## 四、电感器的主要特性参数

### 1、 电感量L与精度：

- 电感量是表示线圈本身固有特性，是电感器通过变化电流时产生感应电动势的能力，其大小由电感线圈的匝数N、直径D、长度L和磁介质的磁导率 $\mu$ 来决定。
- 当线圈的长度L远大于直径D时，或线圈是环状时，电感量为： $L = \mu N^2 V$
- 它的单位是H、mH、 $\mu H$
- 它们的换算关系：
- $1H = 1000mH$     $1mH = 1000 \mu H$

- 电感量的精度：即实际电感量与要求电感量的误差，对它的要求视用途而定。对振荡线圈一般要求为正负0.2-0.5%，对耦合线圈和扼流圈一般要求为正负10-15%.

## 2、感抗 $X_L$ :

电感线圈对交流电流阻碍作用的大小称感抗 $X_L$ ，单位  $\Omega$

它与电感量 $L$ 和交流电频率 $F$ 的关系:

$X_L = 2\pi FL$        $2\pi F = \omega$  -----工作角频(工作频率)

### 3、 品质因数Q:

品质因数是表示线圈质量的一个物理量，Q为感抗与其等效的电阻的比值

$$Q=XL/R \quad XL=2\pi FL \quad Q=\omega L/R$$

品质因数愈高，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。

趋肤效应：在交流电路中，随着频率的增加，在导线截面上的电流分布越来越向导线表面集中。

这样使导线的有效截面减小了，从而使它的等效电阻增加。

为了提高线圈的品质因数，可采用镀银铜线，以减小高频电阻；用多股的绝缘线代替具有同样总截面的单股线，以减小趋肤效应；采用介质损耗小的高频磁芯为骨架，以减小介质损耗；采用磁芯虽然增加了损耗，但可减小线圈匝数，从而减小直流电阻。

#### 4、分布电容:

线圈的匝与匝之间、层与层之间，线圈与屏蔽罩之间，线圈与底版之间存在的电容称分布电容。

分布电容的存在使线圈Q值减小，稳定性变差，因而分布电容越小越好。

为了保证线圈有效电感量稳定，使用电感线圈时，都使其工作频率低于线圈的固有频率。为了减小线圈的分布电容，可减小线圈骨架的直径，用细导线绕制线圈，或采用间绕法，蜂房式绕法。

## 5、 线圈的稳定性:

- 电感量相对于温度的稳定性，用电感温度系数  $\alpha_L$  表示，对于经过温度循环
- 变化后，电感量不再能恢复到原来的这种不可逆变化，用电感的不稳定温度系数表示。

温度系数对电感量的影响，主要是因为导线受热膨胀，使线圈产生几何变形引起的。减少这一影响的方法可采用热绕法（绕制时将导线加热，冷却后导线收缩，以保证导线紧紧贴在骨架上）

温度增加时，线圈的固有电容和漏电损耗增加，也会降低线圈的稳定性。改进的方法是，将线圈用防潮物质浸渍或用环氧树脂密封，浸渍后由于浸渍材料的介电常数比空气大，其线匝的分布电容增大。同时，还引入介质损耗，影响Q值。

## 6、 磁场辐射的影响：

- 电感线圈有立式与卧式两种

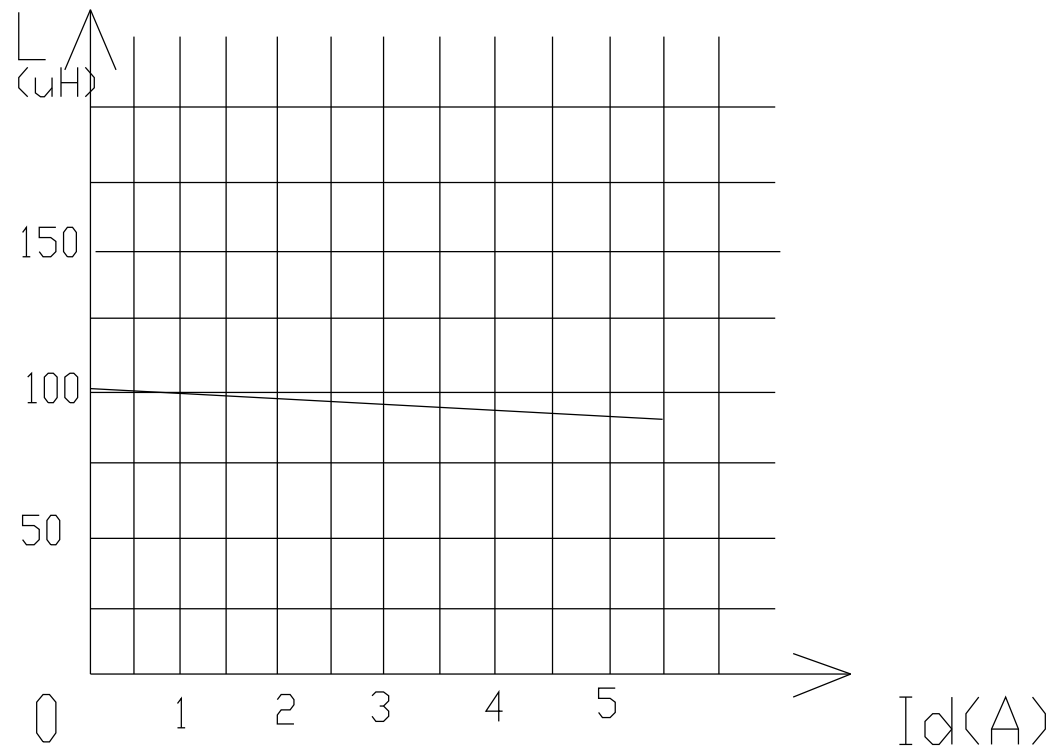
- 卧式电感线圈引线从两端引出，装在线路板上多是横卧着。立式电感器引线从一端引出，装在线路板上都是立着的。

■ 它们的绕线都在“工”型或“王”型磁芯上，甚至绕在很薄的“工”形的磁芯上，其磁场辐射对邻部件影响较小。

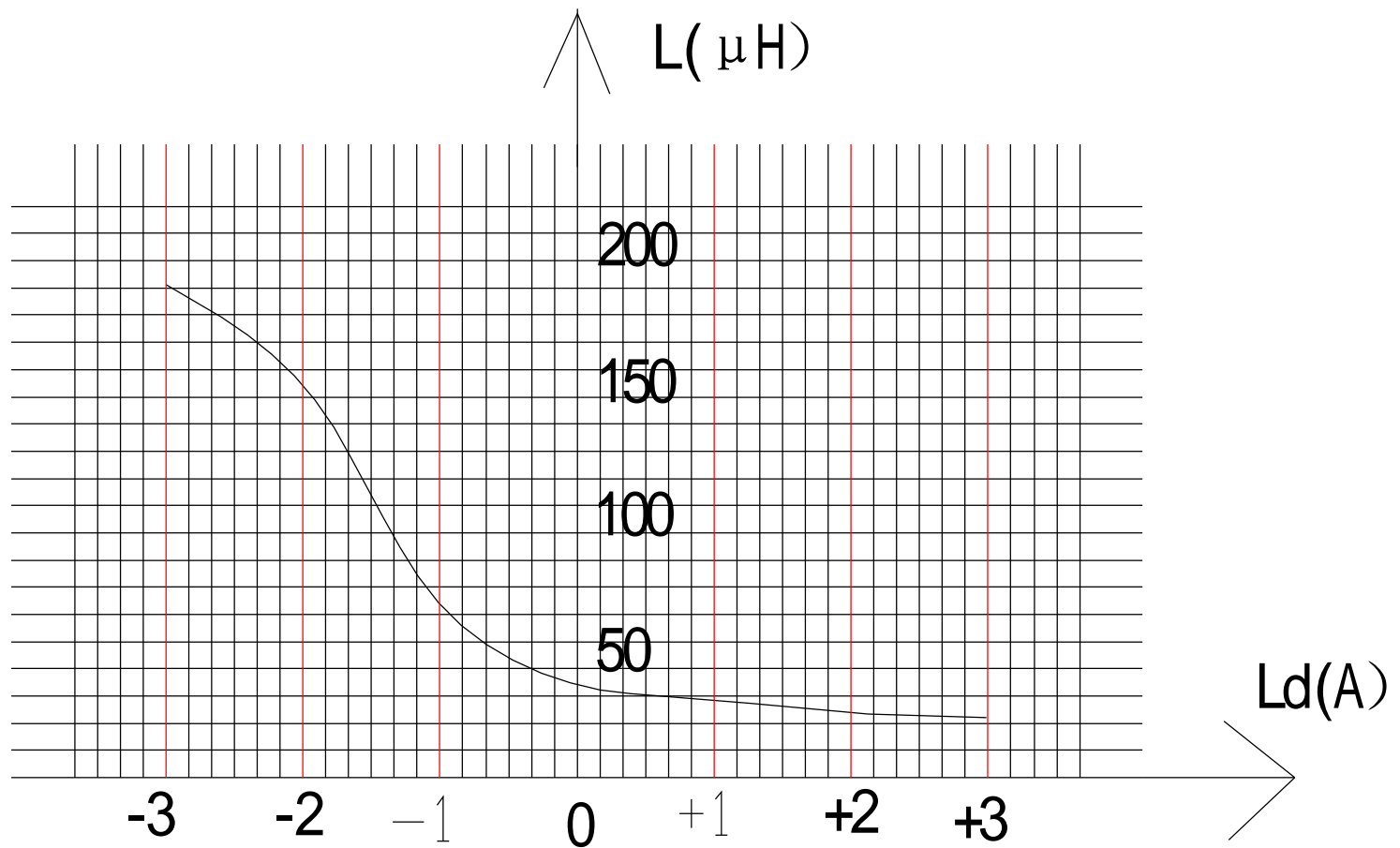
■ 相对立式电感器与卧式电感器装机面积占有少，由于它的磁场在空间，不易受到其它介质的影响，因而更较有有效导磁系数高，磁场辐射小的特点。

## 7、直流叠加特性

### 固定电感器的直流叠加特性

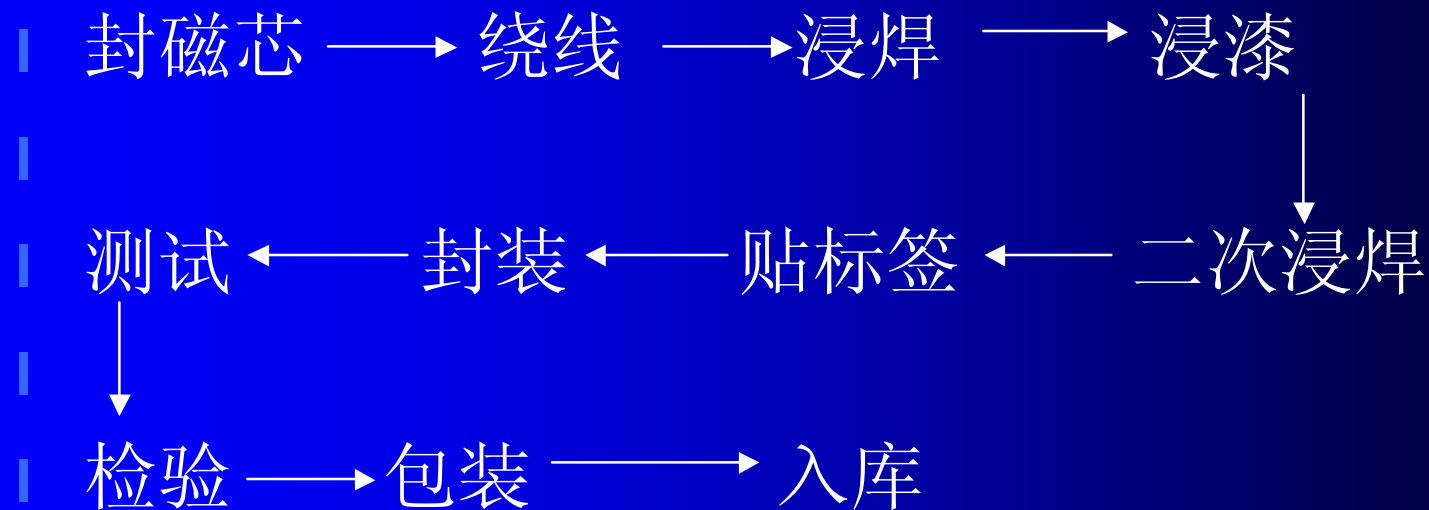


# 行线性线圈的直流叠加特性



# 五、固定电感和行线性线圈的 工艺流程

## 1、固定电感的工艺流程：



## 2、行线性线圈的工艺流程：

