

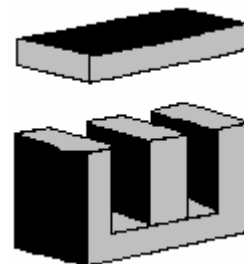
## 变压器材料特性及用途:

- 1.电木(PM): 热固性材料, 稳定性高, 不易变形, 耐温  $150^{\circ}\text{C}$ , 可承受  $370^{\circ}\text{C}$  之高温.表面光滑, 易碎, 不能回收.用于耐温较高之变压器.
  - 2.尼龙(NYLON): 热塑性材料, 工程塑料, 延展性好, 不易碎, 耐温  $115^{\circ}\text{C}$ , 易吸水, 使用前先用  $80^{\circ}\text{C}$  的温度烘烤, 使固性稳定.表面光滑, 半透明, 不易碎.一般用于耐油性强的变压器上.
  - 3.塑料(PET): 热塑性材料, 510 系统, 硬性高, 易成形.不易变形, 耐温  $170^{\circ}\text{C}$ , 表面不光滑, 不易碎, 一般用于绕线管.
  - 4.塑料(PBT): 热塑性材料, 较软, 不易变形, 不耐高温( $160^{\circ}\text{C}$ ), 表面不光滑, 不易碎一般用于绕线管
- \*热塑性材料可回收: 第一次为 20%, 第二次为 15%, 第三次 7%.

## 高频类: 铁粉芯 Ferrite core

Ferrite core 用于高频变压器 它是一种带有尖晶石结晶状结构的陶磁体, 此种尖晶石为氧化铁和其它二价的金属化合物.如  $k\text{Fe}_2\text{O}_4$  (k 代表其它金属), 目前常使用的金属有锰(Mn)、锌(Zn)、镍(Ni)、镁(Mg)、铜(Cu).

其常用组合如锰锌(Mn Zn)系列、镍锌 (Ni Zn)系列及镁锌(Mg Zn)系列.此种材具有高导磁率和阻抗性的物性, 其使用频率范围由 1kHz 到超过 200kHz.



# 广州德珑电子器件有限公司

COIL 类: 分三种类型(如图 3.2).

A. TOROID 环形铁芯: 将 O 型迭片而成, 或由硅钢片卷绕而成. 此种铁芯对绕线来说非常不易.

B. ROD CORE 棒状铁芯.

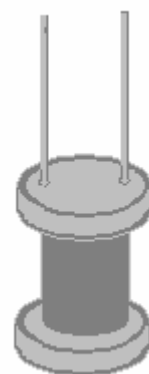
C. DRUM CORE: 鼓形铁芯.



T CORE



R CORE



DR CORE

图 3.2

## 低频类: 硅钢片(LAMINATION)

硅钢片用于低频变压器, 其种类很多, 按其制作工艺不同可分为 A: 锻烧(黑片)、N: 无锻烧(白片)两种. 按其形状不同可分为: EI 型、UI 型、C 型、口型.

口型硅钢片常在功率较大的变压器中使用, 它绝缘性能好, 易于散热, 同时磁短路, 主要用于功率大于 500~1000W 和大功率变压器中.

由两个 C 型硅钢片组成一套硅钢片称为 CD 型硅钢片, 用 CD 型硅钢片制作的电源变压器在截面积相同的条件下, 窗口愈越高, 变压器功率越大. 于铁芯两侧可以分别安装线圈, 因此变压器的线圈匝数可分配在两个线包上, 从而使每个线包的平均匝长较短, 线圈的铜耗减小. 另外如果把要求对称的两个线圈分别绕在两个线包上, 可以达到完全对称的效果.

由四个 C 型硅钢片组成一套硅钢片称为 ED 型硅钢片. ED 型硅钢片制成的变压器外形呈扁宽形, 在功率相同的条件下 ED 型变压器比 CD 型变压器矮些, 宽度大些, 另外由于线圈安装在硅钢片中间, 有外磁路, 因此漏磁小, 对整体干扰小. 但是它所有线圈都绕在一个线包上, 线包较厚, 故平均匝长较长, 铜耗较大.

C 型铁芯性能优异所制作之变压器体积小、重量轻、效率高, 装配的

# 广州德珑电子器件有限公司

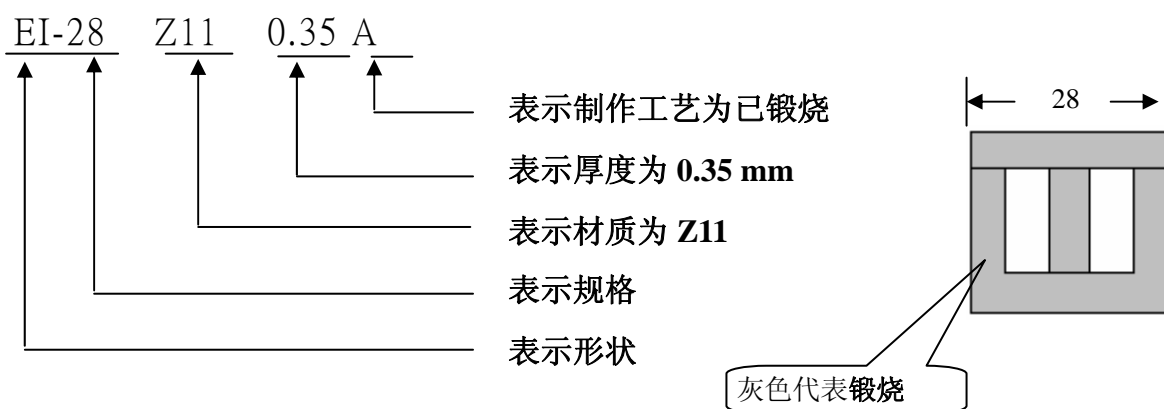
角度来看，C 型硅钢片零件很少，通用性强，因此生产效率高，但是 C 型硅钢片加工工序较多，作较复杂，需用专用设备制造，因而目前成本还较高。

我们主要使用的是 EI 型硅钢片。E 型硅钢片又称壳型或日型硅钢片，它的主要优点是初、次级线圈共同一个线架，有较高的窗口占空系数(占空系数  $K_m$ : 铜线净截面积和窗口面积比);硅钢片对绕组形成保护外壳，使绕组不易受到机械伤损伤;同时硅钢片散热面积较大，变压器磁场发散较少。但是它的初次级漏感较大，外来磁场干扰也较大，此外，由于绕组平均周长较长，在同样圈数和铁芯截面积条件下，EI 型铁芯的变压器所用的铜线较多。

硅钢片的厚度常用的有 0.35mm、0.5mm 两种。

硅钢片的组装方式有交迭法和对迭法两种。交迭法是将硅钢片的开口一对一交替地分布在两边，这种迭法比较麻烦，但硅钢片间隙小，磁阻小，有利于增大磁通，因此电源变压器都采用这种方法。对迭法常用于通有直流电流的场合，为避免直流电流引起饱和，硅钢片之间需要留有空隙，因此对迭法将 E 片与 I 片各放一边，两者之间的空隙可用纸片来调节

我们常用的有硅钢片材质有 Z-11、H-18、H-50、H-14 等，其中以 Z-11 硅钢片性能最好。通常表示方法如图 3.1:



# 广州德珑电子器件有限公司

---

**TUBE** 种类繁多，用途广泛，我们常用的有 TEFLON(铁弗龙)、硅质套管、玻璃纤维硅胶套管、硅橡胶套管、硅胶玻璃纤维套管、腊套管、PE 热缩套管、PVC 热缩套管。

## TEFLON

铁弗龙为塑料中耐温最高(280℃~300℃)最耐强酸、强碱、最抗粘、最滑溜耐磨之工程塑料材料，而广泛用于机械，汽车，电子，化工阀门等零件.铁弗龙为讯号、仪控网路及耐热之电线电缆的最佳绝缘材料，成功用于各类家电用品(微波炉、电烤箱、吹风机、电饭锅.....)，通讯设备/计算机、各类化学、机械及电气/电子工业领域。

其中 Teflon Insulation Sleeving 由于耐高温、耐电压(300V)而广泛用于航天、汽车、医疗、电子变压器、通讯等科技工业。

硅质玻璃纤维套管是以无碱性玻璃纤维纱编织成管，经特殊的一种树脂浸涂处理，再以适当之温度烘干而制成，它具有极佳之电气绝缘性，且耐燃耐温、耐电压、耐湿、在零下 50℃低温时仍能保持柔软.在高温 200~250℃亦不损电气之特性，另皮膜十分强韧，而曲折.适用 H 级马达、干式变压器、炭刷、冷冻机、冷气机、投射灯、卤素灯、吸顶灯、落地灯及发热体之导线、机械高温配线和保护所适用。

硅质玻璃纤维套管在变压器中常用于 CT 绝缘，其耐油性、抗剪性、耐磨性极佳，耐酸碱、水、液态氧、有机溶剂;耐温 180℃，耐电压 1.5KV。

## 常用的胶带

我们以带基/基材的不同分类有：环氧胶带(epoxy tape)、聚酸亚胺胶带 (polyimide tape)、聚四氟乙烯胶带(PTFE Tape)、乙烯树脂胶带(Vinyl Tape)、聚酯薄膜(Polyester Tape)、强化纤维胶带(Filament Tape)、合成物薄膜(Composite Tape)、玻璃布(Glass Cloth)、乙醋酸布(Acetate Cloth)、纸带

# 广州德珑电子器件有限公司

---

(Paper)

## 各种胶带有特性及用途

### 环氧胶带(epoxy tape)

环氧胶带抗焊接、抗穿刺、质薄、绝缘强度高、从形性好，UL 认可耐温程度达 150℃及阻燃.这种结构的胶带功能广泛，有利于减轻库存成本其 HI-POT 在 5KV 以上.

### 聚酸亚胺胶带 (polyimide tape)

这种胶带以聚酸亚胺为-带基/基材的胶带适用于 COIL、缠结的电线和电容器.它能抵受极大的温差，保持其物理及电气性能不变.其热固硅/硅的压敏胶粘剂提高聚酸亚胺胶带的稳定性.其耐温为 180℃，HI-POT 为 7.5KV

### 聚四氟乙烯胶带(PTFE Tape)

这些耐高温薄膜胶带在温差极大时使用仍可保持其性能不变，收缩程度低，抵御化学物质性能极低、抗电弧能力高、且不含碳化物质.其耐温为 80℃，其 HI-POT 为 9.5KV.

### 乙烯树脂胶带(Vinyi Tapy)

乙烯胶带揉合了聚氯乙烯带基的灵活性及具备优良的电气绝缘性能.它的绝缘强度高，抗湿气、紫外线、磨损、腐蚀、碱和混合物.其压敏橡胶粘剂适用温差能力良好.此不褪色胶带能迅速辨认电流相位、导线、管导和 安全地带. 乙烯胶带提供主要电绝缘达 600 伏特之高， 亦可用于高压电缆电线缠结和电视消磁 COIL 的封装操作. HI-POT>8KV 最高可达 12KV.

### 聚酯薄膜(Polyeseter Taye)

这种胶带适应于需要薄质、耐用和高介电/耐电压强度材料时的绝缘用途. 它必须比醋酸脂薄膜胶带耐温度. 聚脂薄膜胶带从形性高、有极佳的抗化学品、抗化剂和防潮能力， 并可抵受切割及磨损. 耐温 130

# 广州德珑电子器件有限公司

---

°C HI-POT: 5KV

## 强化纤维胶带(Filament Tape)

这种胶带特别适用于需要聚脂薄膜的高介电强度/高耐电压和玻璃布胶带的高度机械强度的情况. 它的延展强度低、韧度高和抗撕裂, 在 130°C 或以下范围使用这种胶带, 比使用玻璃布胶带的成本为低. 它可用来固定引线及端子板, 并可缠结 COIL.

## 合成物薄膜(Composite Tape)

这种结构结合聚脂薄膜的高介电/耐电压强度和抗撕裂性质以及无纺聚酯薄垫的软垫特性, 并备有三种厚度可供选择. 这种胶带即我们常说的 44#醋酸布(ACT), 其耐温为 130°C, HI-POT: 5.5KV

## 玻璃布(Glass Cloth)

玻璃布胶带用途最广泛且从形性最佳, 它在纺织产品中最耐热和韧力最高, 并能级效地吸收电气绝缘漆和树脂其耐温 130°C 以上, HI-POT: 3KV

## 乙醋酸布(Acetate Cloth)、

这些悦目胶带适用于 COIL 包封. 从形性高. 能抵受 105°C 之高温, 乙醋酸布并能有效地吸收树脂和绝缘漆. HI-POT : 3.5KV

## 纸带(Paper)

这些胶带具软垫功能, 抗穿刺和韧度高. 其纹及纤维带基物料具有极高从形性, 用于 COIL 包封及 105°C 或以下温度范围. HI-POT : 2KV

# 广州德珑电子器件有限公司

## 聚脂瓷漆包线(P.E.W.)

聚脂瓷漆包线是以耐热的 Terephthalic Polyester 树脂为主体的油脂为绝缘皮膜烤漆于导体而成。

### 特性:

- 耐热性比合成树脂(P.V.F.)漆包线、U.E.W.漆包线优越
- 耐药性(碱性除外)、耐溶性优良
- 机械强度可与合成树脂(P.V.F.)媲美
- 力率、诱电率可与 U.E.W.漆包线媲美
- 耐碱性、耐湿性比合成树脂漆包线(P.V.F)

## 聚胺基甲酸脂漆包(U.E.W.)

聚胺基甲酸脂漆包是以 Polyurethane 树脂为主体的油脂为绝缘皮膜，烤漆于导体而成。其最大的特点为皮膜在 300℃ 以上时，能于短时间内溶解，所以可不剥皮而作焊接工作。

耐热性比合成树脂(P.V.F.)漆包线优越(E 种)机械强度可与合成树脂(P.V.F.)漆包线比美。

### 特性:

- 耐热性比合成树脂(P.V.F.)漆包线优越
- 因能不剥皮作焊接工作，故可提高工作效率
- 耐酒精系列溶剂比一般漆包线差稍许，但实用上并无影响

## 聚亚胺聚脂 E.I.W.漆包线

涂料为 Polyester-imide 树脂作成。具有高热安定性和高介质强度。

### 特性:

- 耐热冲击性良好
- 耐磨性佳、柔软性好
- 耐热性及耐化学药品性佳
- 耐冷 R-12 及 R-22

# 广州德珑电子器件有限公司

---

## 聚亚胺酰胺漆包线(A. I. W)

涂料为 Polyamide-imide 树脂作成，有优的稳热性

### 特性：

- 耐热性优
- 耐磨性佳
- 耐化学药品性佳
- 耐冷 R-12 及 R-22

## 自融性聚胺脂漆包线 (S. B. W.)

融着性 U.E.W.漆包线是 U.E.W 漆包线上面再加一层热可塑性皮膜

### 特性：

- 具有 U.E.W.漆包线的全部特点
- 可节省 COIL 真空含浸时间之加热干燥处理，提高工作效率，降低成本
- 可与层间纸粘着，防止线间之滑落

## 油性树脂漆包线 (E. W)

油性树脂瓷漆包线是最早普遍被使用之漆包线，以天然树脂与干性油为主的油质为绝缘皮膜，依规定厚度烤漆于导体而成

### 特性：

- 在漆包线中，体积最小，可使 COIL 轻巧化.节约使用材料降低成本
- 耐水性优良，耐湿性佳，短期负热载性佳
- 因耐溶剂，耐油性差，故浸油时有选择溶剂的必要.
- 耐磨性比其它漆包线差，不适于笨重的绕线作业



# 广州德珑电子器件有限公司

---

## 聚乙烯醇缩甲醛漆包线 (P. V. F.)

聚乙烯醇缩甲醛漆包线(P.V.F.)是以合成树脂漆包线中最早开发一种，以 Polyvinyl formal 树脂为主体，另附加硬化性树脂的油脂为绝缘皮膜烤漆于导体而成。

### 特性：

- 绝缘皮膜极为强热性比合成树脂(P.V.F.)漆包线、U.E.W.漆包线优越
- 耐药性(碱性除外)、耐溶性优良
- 机械强度可与合成树脂(P.V.F.)媲美
- 力率、诱电率可与 U.E.W.漆包线比美
- 耐碱性、耐湿性比合成树脂漆包线(P.V.F.)

## WIRE 其它常识

- A. 2UEW 耐温 120℃，可以直接焊锡；而 PEW 耐温 155℃，180℃，焊锡时须脱皮。
- B. 丝包线用于显示器，不耐潮。
- C. 绞线用来取代较粗的单芯线。
  - a. 换算公式： 股数 \*  $\Phi$  数 \* 1.155(系数) = ?  $\Phi$  (线径)  
如  $0.6\Phi \times 4P = 1.386\Phi$                        $\sqrt{4 \times 0.6\Phi \times 1.155} = 1.386\Phi$
  - b. 50cm 至少 25 绞，绞数多则 DC.R 高。

## EPOXY

1.用途：在变压器中，胶用于接合.固定或灌注。

2.胶的储存与使用方法：

2.1 胶放置久未使用，会有沉淀现象，使用前先搅拌均匀；

2.2 部分种类的胶需冷藏储存(在包装外会标明保存温度：5℃~10℃)，取出使用，如有固体或结晶现象时应先搅拌或加温至 25℃~35℃使之软化.

2.3 凡化学品都有使用期限，逾期化学品不宜使用

3.胶的种类

3.1 常用的胶大约可分为

3.1.1 环氧树脂系 EPOXY RESIN

3.1.2 硅铜系

3.1.3 压氧系

3.1.4 氰压克力脂：瞬间胶水

3.1.5 热熔胶：封固零件或接点

4.胶按其组成不同分为单剂型、双剂型和三剂型(不常使用)

4.1 单剂型：制造厂商已将树脂与硬化剂调好，其化学变化过程缓慢，通常需要冷藏，使用后加热使其硬化.

4.2 双剂型：树脂与硬化剂分开，可于室温下保存使用时将二剂依正确比例混合，必须搅抖均匀，否则烘烤不干.正确比率混合且经搅拌均匀之胶，通常要在室温下即可硬化，故需视使用量调合，以免浪费.

5.使用说明如下：

5.1 环氧树脂系：

甲.灌注用

A 升龙 E505(透明)或 E505B(黑色) 硬化剂 927

混合比率 E505(505B)： 927=10： 3

通常用于PULSE XFMEV 灌注用，填满CASE，本胶不可直接接触COIL，尤其

# 广州德珑电子器件有限公司

FERRITE, 小型 COIL 会使电感值下降.本胶混合后必须搅拌均匀至略见起泡调合后在 70 分钟内用完, 否则太久胶会变稠, 使用不便.本胶调合后可放入抽真空机慢慢抽反气泡抽出后灌注使用;如未抽真空, 灌注后烘烤, 烤箱温度应由低温慢慢上升至 100°C, 烘烤前 20 分钟内会冒出气泡.应常去观看, 用酒精喷洒使气泡消除.干后表面光滑, 正常作业下采用此方法

B 升龙 E505(透明)或 E505B(黑色) 硬化剂 834

混合比率 E505(505B): 834=10: 1

本胶快速硬化, 搅拌均匀, 约 15 分钟即开始变稠, 使用不便, 一次不能调太多, 特别注意:

a 本胶不可直接接触到 coil, 否则电感下降;

b 本胶可作灌注用, 也可使用在 pulse X'FMER 固定 LEAD 及 CASE 用(使用时宜将 COIL 挑高, 以防碰到 COIL)

c 本胶发热即开始要变稠, 调好后最好二人以上同时使用;

d 本胶灌后约烤 20 分钟即硬固.

C.大格 5056A, 5056B 比率 4: 1 (同 1 项)

D.大格 5068A, 5068B 比率 2: 1 (同 2 项)

E.大格 5062A, 5062B 比率 1: 1

本胶原用在录音磁头灌注用, 为透明胶, 唯厂内经常用在固定 CORE 与 BOBBIN 之间, 作固定用.其为透明色, 沾到 PIN 不容易察觉, 使用小心.

F.国森 C907A, C907B 比率 1: 1 (同 5 项)

烘烤 80°C, 30 分钟硬化.100°C 20 分钟硬化

5.2 接合固定用: 大部分为单剂型

A. AMICON A-359

用在 CORE 接合固定或 CORE 与 BOBBIN 之间的粘着固定.

本胶由于颗粒较粗, 若涂在两片 CORE 的接合面, 则形成 GAP 较大, 影响电感值, 故一般使用都是点在 CORE 接触处的外面两侧

本胶硬化(CURING)收缩率大, 遇到 CORE 强度不足者, 会有使 CORE 裂痕的现象.

# 广州德珑电子器件有限公司

---

\* 本胶冷藏保存时一年内使用.

\* 本胶 110°C 烤 2 小时硬化

B. 万联 WK-1316, WK-1305 (同 1 项)

冷藏保存时藏三个月.

C. 大格 C2089

本胶颗粒较细, 可直接涂于两片 CORE 接合面, 收缩率大, 遇到 CORE 强度不足者, 会有使 CORE 裂痕的现象

冷藏保存藏三个月

D. EP-106 EP-108 日本タメツクマ公司

本胶颗粒细, 涂于 CORE 的接合面, 形成之 GAP 极小, 故可直接涂于 CORE 的接合面; 本胶烘烤先略为液化再硬化, 在液化阶段较滑, 使原对齐的接合面滑动, 才使用本胶时应用夹具把 CORE 固定. 110°C 烘烤 2 小时.

本胶冷藏保存三个月

## 5.3 绝缘用:

5.3.1 国森 C909A, C909B 混合比率 A: B=3: 1 俗称耐压胶, 能防止 HI-POT 击穿.

## 5.4 硅铜系

硅铜树脂耐紫外线, 抗氧化耐化学品, 耐热性均良好, 在室温下抗震性良好. 通常用在 PULSE X'FMR COIL 保护胶, 即先用此胶灌注 COIL 四周, 烤干后再灌黑胶;

### A RTV

本胶冷藏保存, 取出后可直接灌注保护 COIL, 烘烤 30~40 分钟即可硬化,

B 信杰 KE-441 (同 1 项)

本胶太粘稠时可加稀剂

本胶可冷藏保存, 也可在室温 25°C 下保存 6 个月

C 国森 C152A, C152B 混合比率 A: B=3: 1

俗称弹性胶用于 COIL, 保护作用, 避免灌注黑胶 EPOXY 时使电感下降.

# 广州德珑电子器件有限公司

以上三种胶用在 PULSE X'FMER COIL 的保护隔离作用三种胶各有不同的介电常数灌胶后 COIL 的线间电容  $C_w$  会升高一倍左右.三种胶以 152A/B 胶最便宜, RTV 最贵, KE-441 流动性较好, 对 HI-POT 防治性较佳

## D.希玛(TECHFORM) C533

本胶为硅酮类拒焊剂白色糊状胶, 加热固化后成为略带透明之弹性体, 可以撕下, 以前 KS 做 PULSE X'FMER 时 LEAD 插入 CASE 内 PIN 位置有空隙, 为防止灌注时溢胶, 在外面底部先涂上本胶, 待黑胶烤干后撕去.

本胶一般可用于电子零件上不欲焊锡的部分涂上, 过完锡炉后撕去.  
本胶在室温 25°C 下 1 小时可自然硬化.

## 5.5 压氧胶

压氧胶大部分为单剂型液体, 在有氧气存在的环境下不会硬化, 一旦隔离氧气 则可在室温下硬化, 当接着面是铁或铜金属时, 会加速其反应, 也可用催化剂加速其固化.

A.LOCTITE: C325 压氧胶      LOCTITE: C707 催化剂

CORE 两片, 一片涂 C325, 一片涂 C707(涂在 CORE 接合面), 两片 CORE 组装接合对齐, 用耳夹夹住可在 2-5 分钟固化, 如不使用催化剂, 单用 C325 加热 110°C 20 分钟固化.

本胶室温保存: C325 半年, C707 未开封半年, 已开封一个月

本胶对皮肤有刺激性使用前抹护手膏或戴手套, 用后即洗手.

## B 压克力胶

本胶一般为双剂胶.A.B 二剂一旦接触可在室温下固化, 不必有正确的混合比率, 也没有环氧树脂硬度过大的缺点.

1.OKURA: L0-2000A 白色

L0-2000B 蓝色

CORE 两片接合面分别涂 A, B 剂组装接合用耳夹夹住 3~5 分钟固化, 2 小时完全硬化, 可烘烤缩短硬化时间, 室温保存: 1 年