

四川大学高分子学院本科专业试验

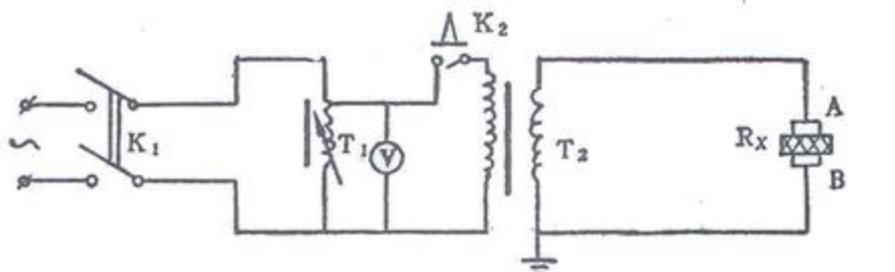
# 电性能测试

# 1.1 击穿强度和耐压试验

1. 实验目的：掌握高分子材料击穿强度和耐压值的测定方法。
2. 实验意义：针对高分子材料在绝缘材料领域的应用，这项性能决定了材料的应用范围。
3. 实验对象：绝缘漆，层压制品，树脂，橡胶，薄膜等。

# 1.2 实验仪器及样品

## 1. 实验仪器



- $K_1$ -电源开关  $T_1$ -调压变压器  $V$ -电压表  $K_2$ -过电流继电器  $T_2$ -实验变压器  
A、B和 $R_x$ -电极和试样

## 2. 样品

高密度聚乙烯圆片, 直径120mm, 厚度4mm

在一定湿度下存放一定时间并用溶剂擦洗样品表面以保证样品表面洁净。

# 1.3 试验方法

## 1. 击穿强度实验

1.1 连续升压法：在连续恒定的升压速率下测定样品被击穿的电压。

表1 连续升压法升压速度

式样击穿电压 (KV)	升压速度(KV/s)
<1.0	0.1
1.0~5.0	0.5
5.0~20	1.0
>20	2.0

1.2 一分钟逐级升压：每隔一分钟升一级电压直到样品被击穿。

表2 逐级升压法每级电压值

击穿电压 (KV)	<5	5~25	25~50	51~100	>100
每级升压(KV)	0.5	1	2	5	10

# 1.3 试验方法

## 2. 耐压实验

在式样上连续升压到一定值后保持一定时间，若不被击穿，测该电压为耐压值。试验电压和时间根据样品标准规定。

# 1.4 实验结果

## 1. 击穿强度

$$E_b = U_b / d$$

$E_b$ : 击穿强度 (KV);  $U_b$ : 击穿电压 (KV);

$d$ : 样品厚度 (mm)

2. 耐压性能测试: 用 KV 或者 min 表示。

每组样品测五次取平均值。

## 1.5 思考题

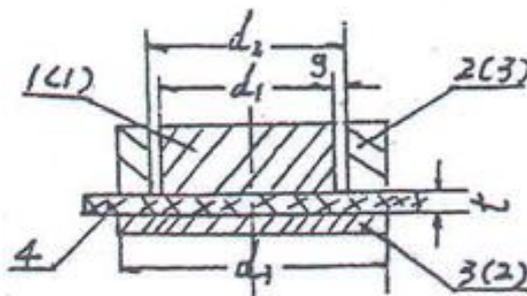
家庭用插线板外的绝缘胶皮如果采用聚乙烯作为绝缘层，至少多厚才能保证安全。请写出计算式。

## 2.1 体积电阻和表面电阻系数

1. 实验目的：掌握高分子材料表面电阻系数和体积电阻系数的测定
2. 实验对象：绝缘漆，层压制品，树脂，橡胶，薄膜等。

# 2.2 实验仪器及样品

## 1. 实验设备



- 测量电极 2-保护电极 3-高压电极 4-试样 t-平板试样厚度  $d_1$ -平板测量电极直径  $d_2$ -平板保护电极内径  $d_3$ -平板高压电极直径 g-测量电极与保护电极间隙厚度
- 注：图中带括号者表示测量表面电阻，不带括号者表示测量体积电阻

## 2. 样品

板，管，棒材式样。保证样品表面平整、均匀、无裂纹、气泡等杂志和缺陷。

## 2.3 实验原理

- 采用高阻计或检流计测定样品**体积电流方向的直流电场强度和电流密度**。两者之比为**体积电阻系数**，单位： $\Omega \cdot \text{m}$ .
- 沿试样**表面电流方向的直流电场强度与单位长度表面传导电流之比**，及**表面电阻系数**，单位： $\Omega$ .

## 2.4 样品规格及处理

- 方形：100mm×100mm或50mm×50mm
- 圆形：直径 100mm 或 50mm
- 用对样品没有破坏作用的溶剂将样品表面擦洗干净。
- 在一定湿度和温度下放置24小时后方能测试，以保证数据的稳定性和可重复性。

## 2.3 实验结果

- 体积电阻系数:

$$\rho_v = R_v (S/t)$$

- 表面电阻系数

$$\rho_s = R_s [2\pi / \ln(d_1/d_2)]$$

$R_v$ : 体积电阻 ( $\Omega$ );  $R_s$  表面电阻 ( $\Omega$ );  $S$ : 平板电极有效面积 ( $\text{cm}^2$ );  $d_1$ : 平板电极直径,  $\text{cm}$  ;  
 $d_2$ : 保护电极直径;  $t$ : 样品厚度 ( $\text{mm}$ )

## 2.4 思考题

- 思考含水量对样品电阻的影响。
- 材料的哪些物性会对样品的电性能产生影响，原因是什么？