

# 电介质的极化、电导和损耗





# 目 录

01 | 绝缘材料定义与特性

02 | 电介质的极化

03 | 电介质电导

04 | 电介质损耗

05 | 影响绝缘材料性能的指标



# 01 | 绝缘材料定义与特性

# 绝缘材料定义与特性

绝缘材料是用于电气绝缘的材料，具有高电阻率（ $10^9 \sim 10^{22}$

$\Omega \cdot m$ ) 特性主要包括以下几条：

- (1) 耐化学侵蚀。
- (2) 具光泽，部分透明或半透明。
- (3) 大部分为良好绝缘体。
- (4) 重量轻且坚固。
- (5) 用途广泛、效用多、耐高温。

# 绝缘材料定义与特性

绝缘材料分类：

## 无机绝缘材料

如云母、大理石、玻璃等。

## 有机绝缘材料

如橡胶、树脂、虫胶等。

## 混合绝缘材料

由两种绝缘材料加工制成。

# 绝缘材料定义与特性

了解绝缘材料及其绝缘机理，对绝缘设备运行和维护都具有相当重要的意义，可以根据不同的绝缘材料特性，提高绝缘耐压水平，减少设备故障率。

研究介质传导电流的意义在于了解绝缘材料的绝缘特性，减少电流通过，在外界不同因素下，电流在介质中增大时，介质内部会发热，促进绝缘劣化，增加事故的发生率。而研究电介质的极化、电导和损耗则是了解绝缘状态的三个重要指标。



## 02 | 电介质的极化

# 电介质的极化

## 2.1 电介质的极化定义

电介质的极化是电介质在电场作用下，其束缚电荷相应于电场方向产生弹性位移现象和偶极子的取向现象。这时电荷的偏移大都是在原子或分子的范围内作微观移动，并产生电矩（即偶极矩）。

电介质的介电常数也称为电容率，是描述电介质极化的宏观参数。电介质极化的强弱可用介电常数的大小来表示，它与该介质分子的极性强弱有关，还受到温度、外加电场频率等因素的影响。



# 电介质的极化

根据静电场中关于均匀各向同性的电介质相对介电常数的定义，电介

质的相对介电常数为

$$\epsilon_r = \frac{D}{\epsilon_0 E}$$

式中  $D$ 、 $E$ ——分别为电介质中电通量密度、宏观电场强度。



# 03 | 电介质电导

# 电介质电导

## 3.1 气体电介质电导

气体中无吸收电流，气体离子的浓度为 $500\sim 1000$ 对/cm<sup>2</sup>。

## 3.2 液体电介质电导

液体电介质电导一是由液体本身的分子和杂质的分子解离成离子，构成离子电导；二是由液体中的胶体质点（如变压器油中悬浮的小水滴）吸附电荷后，变成带电质点，构成电泳电导。

液体电介质电导与液体纯净度、离解度、电场强度、温度有关。液体杂质越多，电导越大。液体离解度大，介电常数越大，电导就越大。当液体场强到达一定程度后，电导将迅速增大。

温度升高，液体电介质或离子的热离解度增加，黏度降低，离子迁移率增加，电导增大。

# 电介质电导

## 3.3 固体电介质的表面电导

固体电介质由附着于介质表面的水分和污秽引起。讨论介质电导的意义在于以下方面：

### (1) 绝缘电阻和泄漏电流的应用。

在绝缘预防性试验中，要测绝缘电阻和泄漏电流以判断绝缘是否受潮或有其他劣化现象。在试验中需注意将表面电导与体积电导区别开来。吸收比 $K$ 是加压60s测量的绝缘电阻与加压15s测量的绝缘电阻的比值，如良好、干燥的绝缘，吸收电流较大， $K$ 值较大（应大于某一定值）；受潮或有缺陷的绝缘，吸收比较小。利用这个特性可以有效地判断绝缘的好坏。如图2-1所示为某变压器的绝缘电阻与时间关系曲线。

# 电介质电导

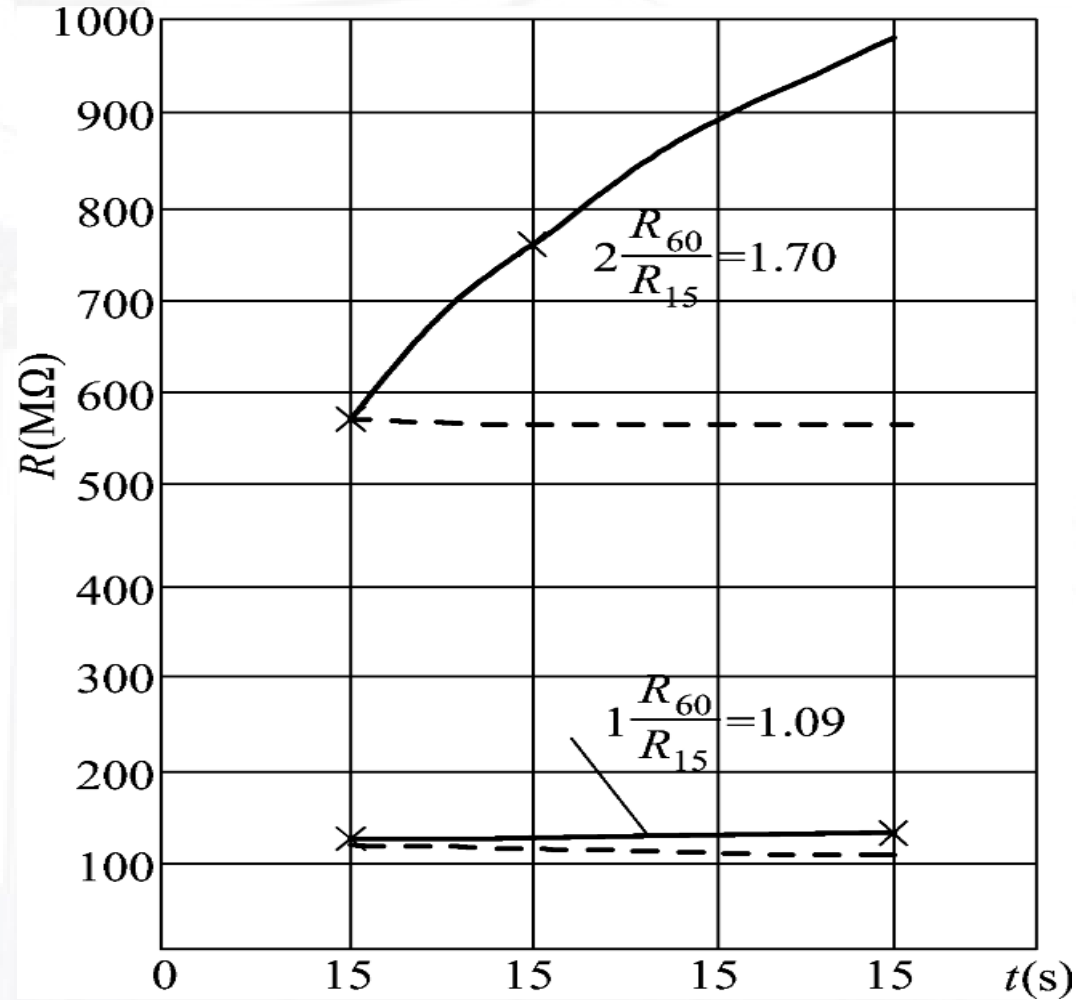


图2-1 某变压器的绝缘电阻与时间关系曲线

1受潮时；2经干燥后

**[质量就是企业的生命]**

# 电介质电导

## (2) 绝缘材料与环境关系

设计绝缘结构时要考虑到环境条件，特别是湿度的影响。注意环境湿度对固体介质表面电阻的影响，注意亲水性材料的表面防水处理。

## (3) 绝缘电阻工程应用

并不是所有情况下都希望绝缘电阻高，有些情况下要设法减小或者平衡绝缘电阻值。如在高压套管法兰附近涂上半导体釉，高压电机定子绕组出口部分涂半导体漆等，都是为了改善电压分布，以消除电晕。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：  
<https://d.book118.com/178126134062007003>