

压敏电阻工作原理

压敏电阻是使用陶瓷工艺制作而成，它内部的微观结构中包含氧化锌的晶粒以及晶界。晶粒因为内部晶体分子排列非常整齐，所以电阻率很低；晶界的电阻率却很高。相互接触的两个晶粒之间相当于形成了一个齐纳二极管的势垒，这个其实就是一个压敏单元。每个压敏单元的击穿电压差不多是在 3.5V。压敏电阻的基体就是很多这样的单元进行串联和并联而成。串联的单元越多，它的击穿电压也就越高；并联的单元越多，它的通流量也就越大。压敏电压在工作的时候，它的每个单元都在承受浪涌电能，而不像齐纳二极管那样，只有结区才承受电功率，这也就是压敏电阻能够承受大的浪涌能量的原因。

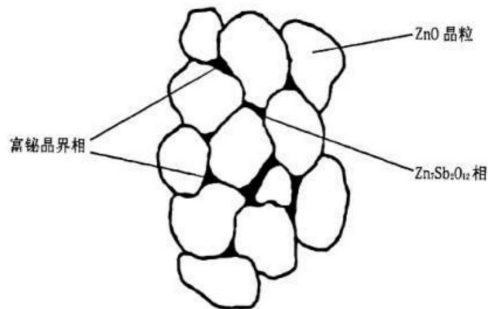


图 1 ZnO 晶粒、晶界

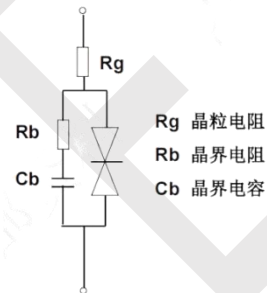


图 2 等效电路

氧化锌压敏电阻器的典型 V-I 特性曲线如图 3 所示：

预击穿区：在此区域内，施加于压敏电阻器两端电压 小于其压敏电压，其导电属于热激发电子电导机理。此时，压敏电阻器相当于一个兆欧级的绝缘电阻，这时通过压敏电阻器的阻性电流仅为微安级，可看作为开路。该区域是电路正常运行时压敏电阻器所处的状态和其泄漏电流所处的状态。

击穿区：压敏电阻器两端施加一个大于压敏电压的过电压时，其导电属于隧道击穿电子电导机理，其伏安特性呈优异的非线性电导特性，由上图可见，在击穿区，压敏电阻器两端电压的微小变化就可引起电流的急剧变化，压敏电阻器正是用这一特性来抑制过电压幅值和吸收或对地泄放过电压引起的浪涌能量。

上升区：当过电压很大，使得通过压敏电阻器的电流大于最大峰值电流时，压敏电阻器的伏安特性主要由晶粒电阻的伏安特性来决定的。此时压敏电阻器的伏安特性呈线性电导特性，上升区电流与电压几乎呈线性关系，压敏电阻器在该区域已经劣化，也失去了其抑制过电压、吸收或释放浪涌能量等特性。

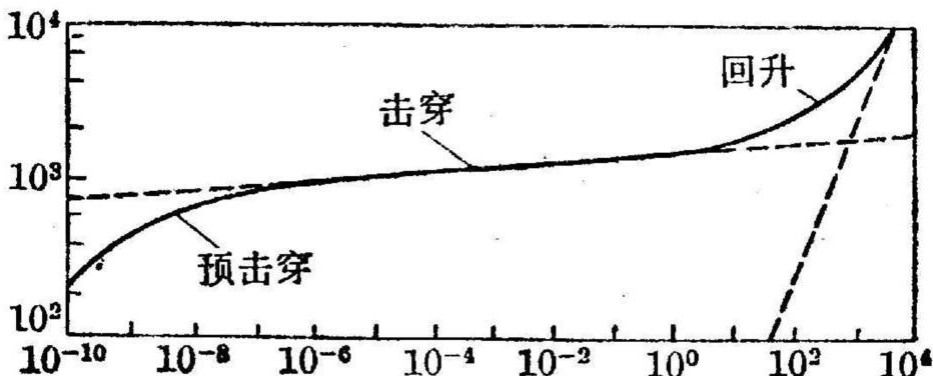


图 3 V-I 曲线