



# 半导体的奇妙特性

余姚市职成教中心学校  
陈雅萍



◆什么是半导体？

◆半导体有哪些奇妙特性和类型？

导体能够导电



什么是半导体？



绝缘体不能导电

**半导体**：导电能力介于导体和绝缘体之间的物质

硅（Si）、锗（Ge）等

## 特性之一——对温度反应灵敏

大多数半导体，当温度升高时，电阻显著减小。

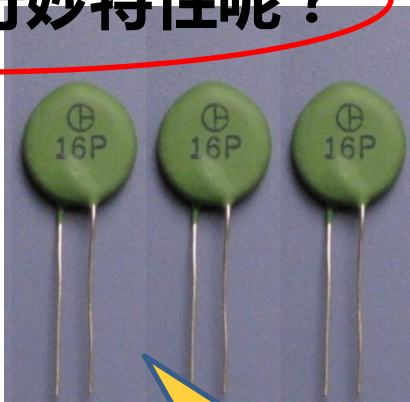
而有些半导体，当温度升高时，电阻显著增大。

半导体有哪些奇妙特性呢？



负温度系数

热敏电阻



正温度系数

## 半导体对温度反应灵敏的实验：

该实验的器件有：热敏电阻、万用表、电烙铁

首先我们用万用表测一下，该热敏电阻在常温下的阻值，为 $10.42\text{k}\Omega$ ;

然后用电烙铁给其加热，我们发现，其阻值不断变小，为 $5.52\text{k}\Omega$ 。

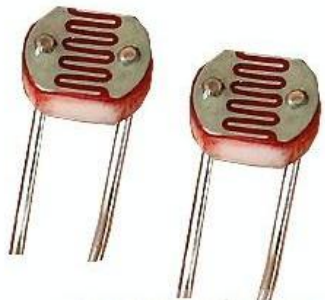
**该实验说明，半导体材料对温度反应灵敏。我们还发现，当温度升高时，该热敏电阻的阻值显著减小，说明这是一个具有负温度系数的热敏电阻。**

## 特性之二——对光照反应灵敏

当有光线照射时，有些半导体的导电能力很强；

当无光线照射时，这些半导体的导电能力很弱。

光敏性



光敏电阻



光电二极管



光电三极管

## 半导体对光照反应灵敏的实验：

该实验的器件有：光敏电阻、万用表、小盒子

首先我们用万用表测一下，正常光照时该热敏电阻的阻值，为 $15.7\text{k}\Omega$ ；

现在慢慢用小盒子挡住光线，我们发现，其阻值不断变大，此时为 $12.83\text{k}\Omega$ 。

**该实验说明，半导体材料对光照反应灵敏。我们还发现，该光敏电阻有光照和无光照时的阻值是不一样的。有光照时，阻值小，导电能力强，无光照时，阻值大，导电能力较弱。**

## 特性之三——掺入杂质后会改善其导电性能

**本征**半导体：完全**纯净**的半导体。

**掺杂**半导体：在纯净半导体中，掺入适量**杂质**后的半导体。

在纯净半导体中，掺入适量杂质后，会使半导体的导电能力显著增强。

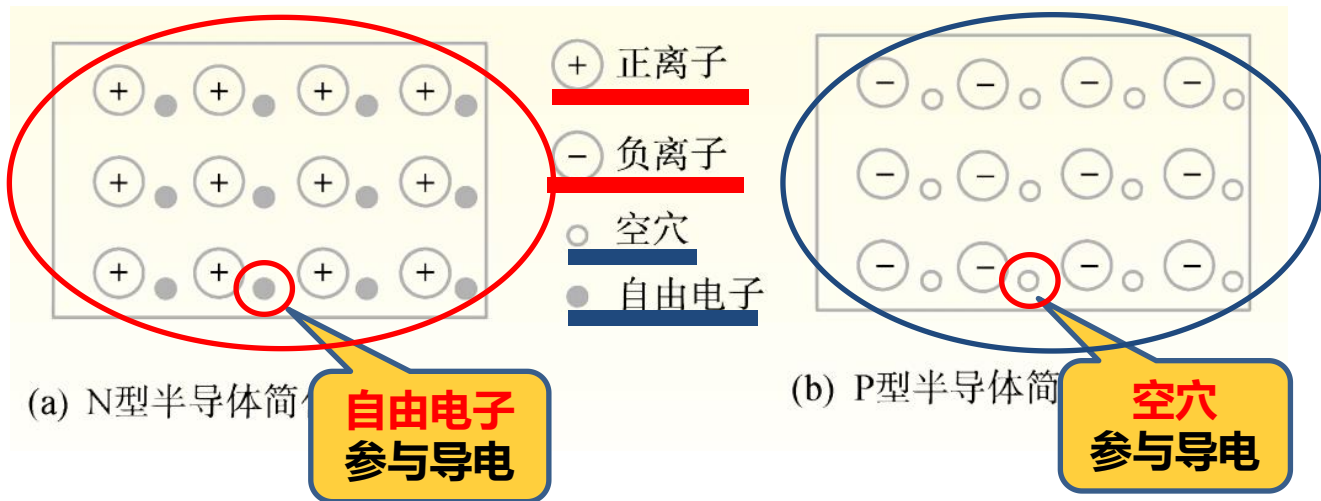
### 掺杂半导体——**N型**半导体 + **P型**半导体

**N型**半导体：在纯净半导体中掺入五价元素，可形成带负电的自由电子参与导电。

**P型**半导体：在纯净半导体中掺入三价元素，可形成带正电的空穴参与导电。



## 掺杂半导体——N型半导体+P型半导体



**几乎所有半导体器件，都是采用掺有一定杂质的半导体制作的！**

# 半导体的奇妙特性

## 1.热敏性——对温度反应灵敏

大部分半导体随温度升高，电阻减小；  
也有些半导体随温度升高，电阻增大。

## 2.光敏性——对光照反应灵敏

有光照和无光照时，电阻会不一样。

## 3.掺杂性——掺入杂质后会改善其导电性能

**N型**半导体 + **P型**半导体

（自由电子） （空穴）