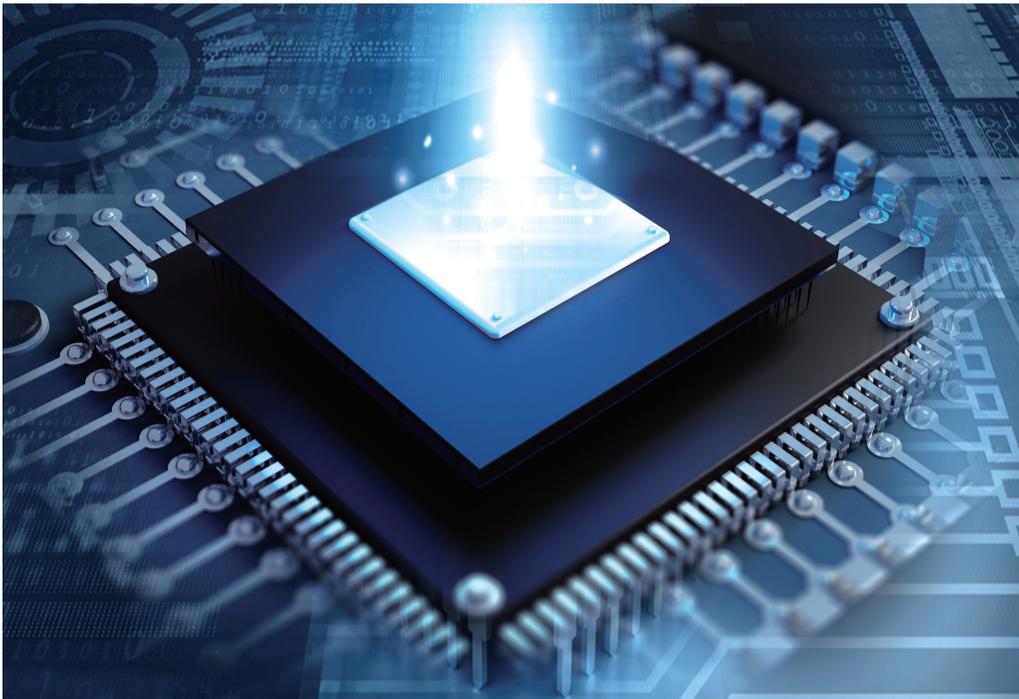


攻坚克难·科技自立自强

聚焦“中国芯” 走进半导体



图源:千图网

集成电路作为先进制造业、数字经济的基石,如何强“芯”成为讨论焦点。芯片生产工艺复杂,设备和材料是推动芯片等半导体产业进步的关键因素。了解“中国芯”的破局之路,我们本期先了解一下制造芯片的基础材料——半导体。

前沿透视

>>> 半导体有何特点?

具有以下三种独特性能

1. 通过掺入杂质可明显地改变半导体的电导率。
2. 温度可明显地改变半导体的电导率。即热敏效应。
3. 光照不仅可改变半导体的电导率,还可以产生电动势,这就是半导体的光电效应。

半导体的“本领”如何被利用?

半导体材料一般有硅(Si)、锗(Ge)、砷化镓(GaAs)、磷化铟(InP)、氮化镓(GaN)、碳化硅(SiC)等。其原子的最外层电子既不像金属那样容易挣脱原子核的束缚而成为自由电子,也不像绝缘体那样受到原子核的紧紧束缚,并且其导电性随着外界条件及掺入微量杂质而显著改变,且其导电性的大小是可以被“操控”的。以硅为例,在纯净的硅中掺入三五族元素(即硼、磷),可以增强硅的导电性。所以由半导体材料做出来的器件,在某些条件下能够导电,而在另一些条件下不能导电,具有“让你导电你就导电,让你不导电你就不导电”的特点。

利用这个特性,半导体常用于集成电路、消费电子、通信系统、光伏发电、照明、大功率电源转换等领域,如二极管、晶体管就是采用半导体制作的器件。

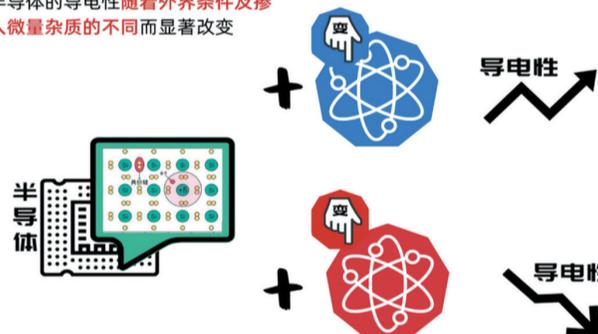
为啥半导体可以做芯片?

利用半导体的特性就可以做出具有“开关”的电子元件,而在电子设备中通常用1和0这种开关的通断来表示,再用1和0组成二进制的数字进行运算和存储,表达各种信息。芯片就是利用这样的原理做出来的。

半导体常温下导电性能介于导体与绝缘体之间



半导体的导电性随着外界条件及掺入微量杂质的不同而显著改变



所以半导体可以当数据世界的“信鸽”
成为芯片的重要材料

半导体材料怎么分?

按材质分

- 第一代半导体指硅(Si)、锗(Ge)等元素半导体材料;
- 第二代半导体指砷化镓(GaAs)、磷化铟(InP)等具有较高迁移率的半导体材料;
- 第三代半导体指碳化硅(SiC)、氮化镓(GaN)等宽禁带半导体材料;
- 第四代半导体指氧化镓(Ga₂O₃)、金刚石(C)、氮化铝(AlN)等超宽禁带半导体材料,以及铋化镓(GaSb)、铋化铟(InSb)等超窄禁带半导体材料。氧化镓被视为是下一代半导体的最佳材料之一。

按应用环节划分

- 可分为前端晶圆制造材料和后端封装材料两大类。
- 主要的晶圆制造材料包括:硅片、电子特气、光刻胶及配套试剂、湿电子化学品、抛光材料、靶材、光掩膜版等。
- 主要的封装材料包括:引线框架、封装基板、陶瓷材料、键合金丝、切割材料等。

>>> 半导体、集成电路、芯片,三者有何联系?

半导体

就是指常温下导电性能介于导体与绝缘体之间的材料,常见的半导体材料有硅、锗、砷化镓等,如二极管就是用半导体制作的器件。

集成电路

顾名思义就是将很多电子元器件聚集在一起并连接起来,使之成为一个完整的电路。它把半导体、电阻、电容等元件及它们之间的连接导线全部集成在一小块硅片上,构成具有完整功能的电路。其英文缩写为IC。

芯片

半导体元件产品的统称,指内含集成电路的硅片,是集成电路的载体。

