



本征半导体

主讲教师：张晓春





本征半导体

主要内容:

半导体导电特性, 本征半导体。

重点难点:

本征半导体。





1.半导体的导电特性:

半导体: 导电能力介乎于导体和绝缘体之间的物质。

热敏性: 当环境温度升高时, 导电能力显著增强(可做成温度敏感元件, 如热敏电阻)。

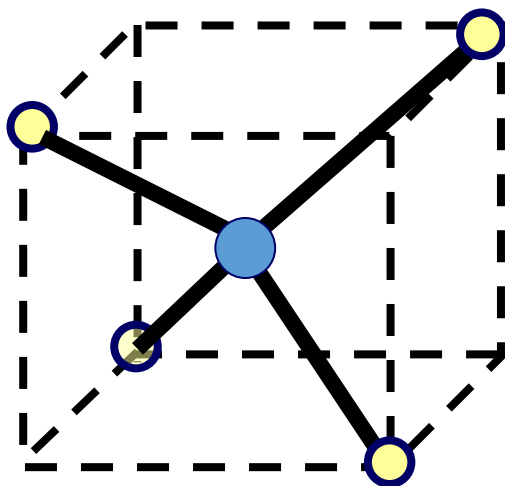
光敏性: 当受到光照时, 导电能力明显变化(可做成各种光敏元件, 如光敏电阻、光敏二极管、光敏三极管等)。

掺杂性: 往纯净的半导体中掺入某些杂质, 导电能力明显改变(可做成各种不同用途的半导体器件, 如二极管、三极管和晶闸管等)。

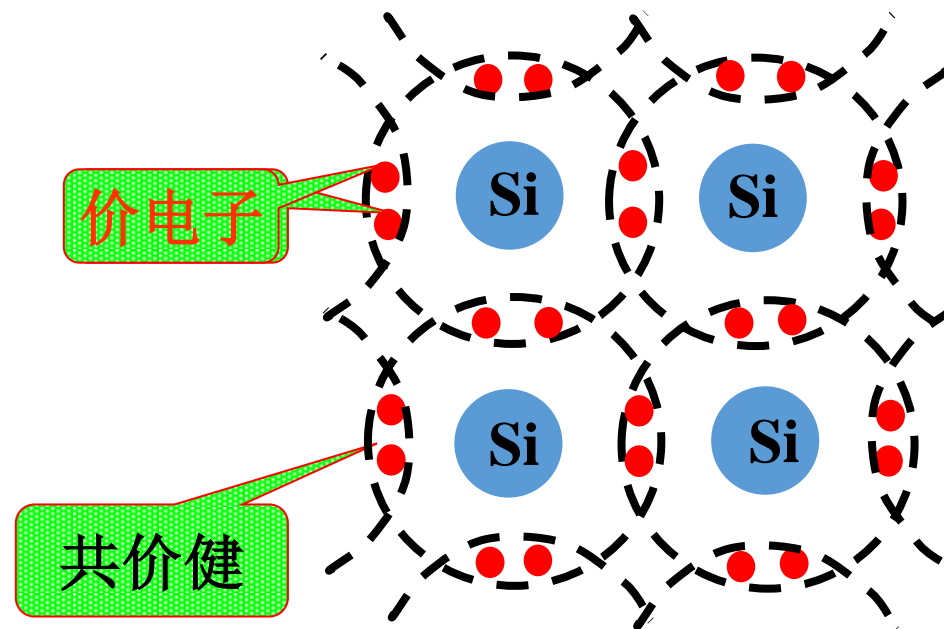


2. 本征半导体

完全纯净的、具有晶体结构的半导体，称为本征半导体。

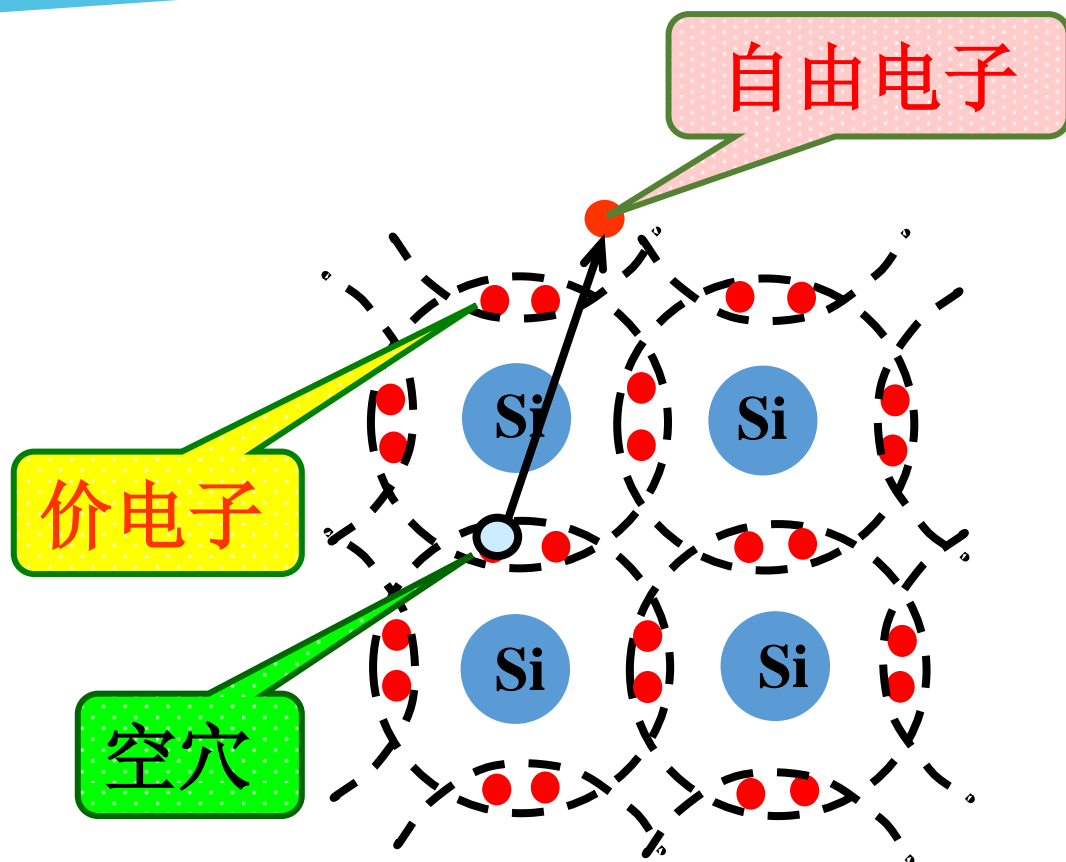


晶体中原子的排列方式



硅单晶中的共价键结构

共价键中的两个电子，称为价电子。



本征半导体的导电机理

价电子在获得一定能量（温度升高或受光照）后，即可挣脱原子核的束缚，成为**自由电子**（带负电），同时共价键中留下一个空位，称为**空穴**（带正电）。

这一现象称为**本征激发**。温度愈高，晶体中产生的自由电子便愈多。

在外电场的作用下，空穴吸引相邻原子的价电子来填补，而在该原子中出现一个空穴，其结果相当于空穴的运动（相当于正电荷的移动）。



本征半导体的导电机理

当半导体两端加上外电压时，在半导体中将出现两部分电流

(1) 自由电子作定向运动 → 电子电流

(2) 价电子递补空穴 → 空穴电流

自由电子和空穴都称为载流子。

自由电子和空穴成对地产生的同时，又不断复合。在一定温度下，载流子的产生和复合达到动态平衡，半导体中载流子便维持一定的数目。

注意：

(1) 本征半导体中载流子数目极少，其导电性能很差；

(2) 温度愈高，载流子的数目愈多，半导体的导电性能也就愈好。

所以，温度对半导体器件性能影响很大。





小 结

1. 半导体导电特性

热敏性、光敏性、掺杂性

2. 本征半导体的导电特性

当半导体两端加上外电压时，在半导体中将出现两部分电流。

(1) 自由电子作定向运动 → 电子电流

(2) 价电子递补空穴 → 空穴电流

