

# 新能源的综合利用及探索预习报告

2020 级 计算机科学与技术（全英创新班） 王樾

**引言：** 燃料电池是以氢和氧为原料通过电化学反应直接产生电力的装置，这种新型电池的效率高于燃烧燃料的热机。氢氧燃料电池的反应生成物为水，环保无污染，且氢的储能密度远高于其他电池。当前燃料电池的主要种类有碱性燃料电池、质子交换膜燃料电池、直接甲醇燃料电池、熔融碳酸盐燃料电池与固体氧化物燃料电池等基本类型。在未来，燃料电池将成为主要的清洁能源，而太阳能将作为主要的能源形式。

## 一、实验目的

- (1) 了解燃料电池的工作原理。
- (2) 观察实验中的能源转换过程。
- (3) 测量太阳能电池的输出特性。

## 二、实验仪器

太阳能电板、电阻箱。

## 三、实验原理

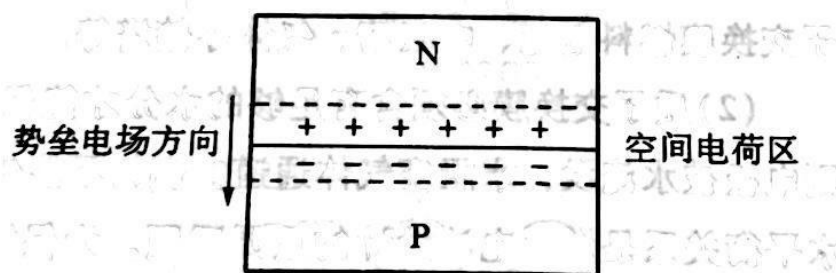


图 4.22 -4 太阳能电板 PN 结

太阳能电池利用半导体 PN 结受光照射时的光伏效应发电。太阳能电池的基本结构就是一个大面积的 PN 结。

P 型半导体有很多空穴，却几乎没有自由电子；N 型半导体有很多自由电子，却几乎没有空穴。当两者结合形成 PN 结时，N 型半导体的自由电子向 P 区扩散，P 型半导体的空穴向 N 区扩散，在 PN 结附近形成了空间电荷区和势垒电场。在势垒电场的作用下，最终使得流过 PN 结的净电流为零。

当电池受到光照时，部分电子被激发而产生了电子—空穴对，在 PN 结激发的电子和空穴分别被势垒电场推向 N 区和 P 区，使得 N 区有过量电子而带负电，P 区有过量空穴而带正电，从而形成了光伏效应。此时如果将两端接入外电路，就可以向负载输出电能。在一定光照条件下，改变太阳能电池负载电阻的大小，测量出输出电压与电流的关系，则如图所示。

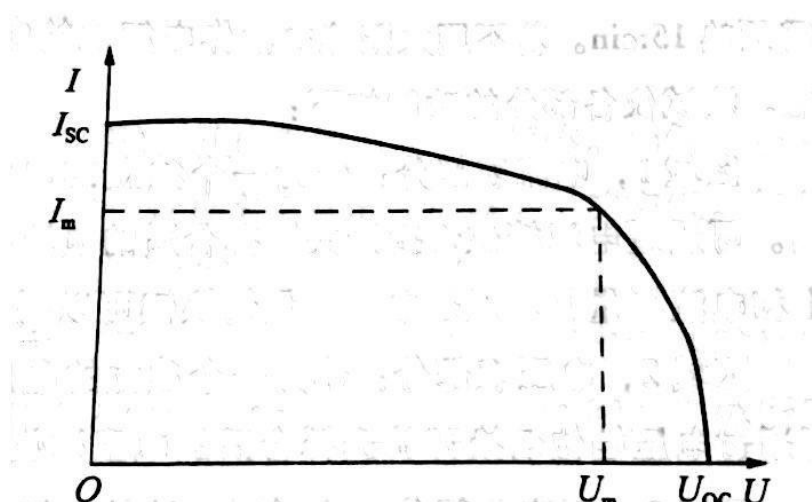


图 4.22 - 5 太阳能电池的伏安特性曲线

$U_{OC}$  代表开路电压， $I_{SC}$  代表短路电路，虚线围出的最大面积代表太阳能电池的最大输出功率，此时的电压记为  $U_m$ ，电流记为  $I_m$ 。

定义填充因子  $FF$  为

$$FF = \frac{U_m I_m}{U_{OC} I_{SC}}$$

填充因子是评价太阳能电池输出电能能力好坏的重要参数， $FF$  值越大，表明电池光电转换效率越高。

#### 四、内容步骤

- (1) 按实验要求连接好装置，将电流测量端口与可变负载串联后接入太阳能电池的输出端。
- (2) 将电压表并联到太阳能电池的两端。
- (3) 保持光照不变，改变太阳能电池负载电阻的大小，测量相应电阻大小下，太阳能电池的输出电压值和输出电流值，并计算输出功率，记录于表。