

2.6.3 接面二極體的理想 I-V（電流—電壓）特性

在這一節，我們將推導 p-n 接面二極體的理想電流特性。由於通過整個元件的電流為定值，可知流過元件任一截面的電流都應相等，因此我們可挑選適當的截面位置來作分析以簡化推導。又基於本節之前所提過的第四個假設，通過空乏區的電子和電洞電流是固定不變的，且其和為通過空乏區的總電流（亦即等於流經元件的電流）。因此，p-n 接面的總電流等於在 $x = x_n$ 處少數載子電洞的擴散電流，加上在 $x = -x_p$ 處少數載子電子的擴散電流。以上所述決定 p-n 接面電流的方法圖示於圖 2-11。

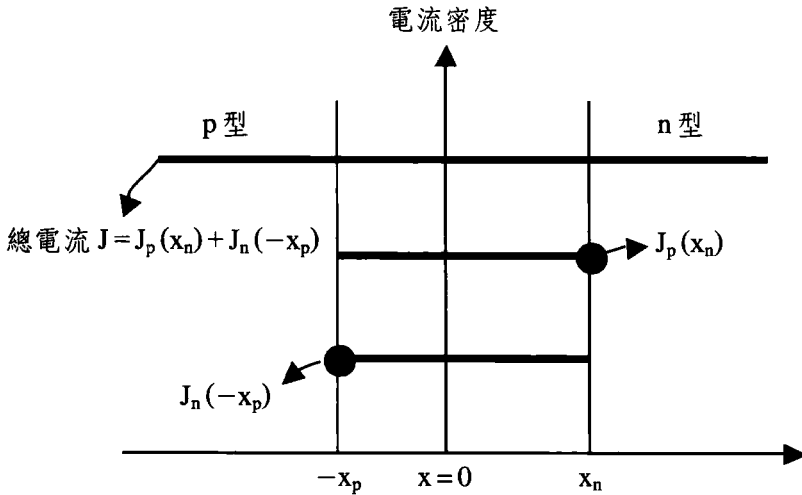


圖 2-11 p-n 接面的電流等於通過空乏區的電子電流與電洞電流之和。

在 n 型空乏區邊界 $x = x_n$ 處，少數載子電洞的擴散電流為：

$$J_p(x_n) = -qD_p \left. \frac{dp_n}{dx} \right|_{x=x_n} = \frac{qD_p p_{n0}}{L_p} (e^{qV/kT} - 1) \quad (2.45)$$

在順向偏壓的狀況下，由電洞引起的擴散電流是往 +x 方向（即由 p 型區往 n 型區方向流）。

同樣地，我們可得到在 p 型空乏區邊界 $x = -x_p$ 處之少數載子電子的擴散