

同樣的，將  $p_p \cong p_{p0}$ （低階注入的假設）與（2.36）代入（2.38），可得到  $n$  側空乏區邊界（即  $x = x_n$ ）處少數載子電洞的濃度：

$$p_n = p_{n0} e^{qV/kT} \quad (2.40a)$$

或

$$p_n - p_{n0} = p_{n0}(e^{qV/kT} - 1) \quad (2.40b)$$

圖 2-9 依照（2.39）及（2.40）式圖示一個  $p$ - $n$  二極體在順向或逆向偏壓時，在空乏區邊界少數載子濃度偏離熱平衡（即零偏壓）狀態的情形。在順向偏壓下，邊界處的少數載子濃度大於其熱平衡值，此乃因順向偏壓的電壓會降低位勢障（potential barrier）如圖 2-5(b)所示，使得  $n$  型區中多數載子電子通過接面注入  $p$  型區，因而增加  $p$  型區中少數載子電子的濃度（即  $n_p$ ）。這種由於外加電壓使得半導體中少數載子增加的現象，稱為少數載子注入（minority carrier injection）。同樣地，在順向偏壓下， $p$  型區中的多數載子電洞也會通過空乏區注入  $n$  型區，增加  $n$  型區中少數載子電洞的濃度（即  $p_n$ ）。故經由加上一順向偏壓電壓，在  $p$ - $n$  接面的每一區域會產生過量的少數載子。反之，在逆向偏壓的狀況下，少數載子濃度會降低且低於熱平衡值，圖 2-9(c)顯示此結果。

特別一提，（2.39）與（2.40）二式稱為接面定律（junction law），因為此二式定義了少數載子在接面邊緣處的濃度。接面定律也是在下二節中推導理想電流—電壓特性過程中，求解連續方程式（continuity equation）所必要的邊界條件。