

以「存在電子的機率 $e^{-(E_c - E_F)/kT}$ 」就等於「導電帶中的電子濃度 n 」。

同樣地由（1.5）式，可得到價電帶中的電洞濃度（或電洞密度）為：

$$p = N_v e^{-(E_F - E_v)/kT} \quad (1.7)$$

其中 E_v 是價電帶的最頂部，以及 N_v 是價電帶中的有效態位密度。在室溫下，矽的 N_v 等於 $2.66 \times 10^{19} \text{cm}^{-3}$ ，其值與 N_c 算是相當接近。

所謂本質半導體（intrinsic semiconductor），是指沒有添加任何雜質於半導體材料中，因此在溫度高於絕對零度時，由於電子激發到導電帶上的同時會在價電帶上產生等量的電洞如圖 1-1 所示，故導電帶中的電子濃度 n 等於價電帶中的電洞濃度 p （註：本質半導體較廣義的定義為半導體中的雜質濃度遠小於熱能產生的電子電洞濃度，因為此時的自由電子濃度仍幾乎等於電洞濃度）。我們可使用 n_i 與 p_i 來分別表示本質半導體中的電子與電洞濃度，但這兩個參數相等，所以可僅使用參數 n_i 來表示本質半導體中的電子或電洞濃度。換言之，對本質半導體而言：

$$n = p = n_i \quad (1.8)$$

其中 n_i 稱為本質載子濃度（intrinsic carrier concentration）或本質載子密度（intrinsic carrier density）。

另外，本質半導體的費米能階 E_F 特別被稱為本質費米能階（intrinsic Fermi level）並常用符號 E_i 表示。藉由式（1.6）與（1.7）的相等，可得到本質費米能階：

$$E_i = E_F = \frac{E_c + E_v}{2} - \frac{kT}{2} \ln\left(\frac{N_c}{N_v}\right) \quad (1.9)$$

且經由（1.6）、（1.7）、（1.8）、與（1.9）式，我們可得到以下關於本質載子濃度 n_i 的關係式：