

電場  $E_{\text{eff}}$  的關係圖。很有趣的，圖 4-15 中的有效遷移率雖是有效電場的函數，但卻與製程技術或元件幾何結構（如氧化層厚度）無關（因此被稱為 **universal mobility degradation curve**）。就 n-MOSFET 來說，電子的  $\mu_{\text{eff}}$  與  $E_{\text{eff}}$  的關係式可由圖 4-15 得到：

$$\mu_{\text{eff}} = \mu_0 \left( \frac{E_{\text{eff}}}{E_0} \right)^{-1/3} \quad (4.36)$$

上式  $E_0$  中  $\mu_0$  與是由實驗結果所決定的常數。由方程式 (4.35) 與 (4.36) 可得到一個重要的結論： $\mu_{\text{eff}}$  是  $V_G$  的函數，而且隨著閘極電壓的增加，載子的遷移率更加降低。

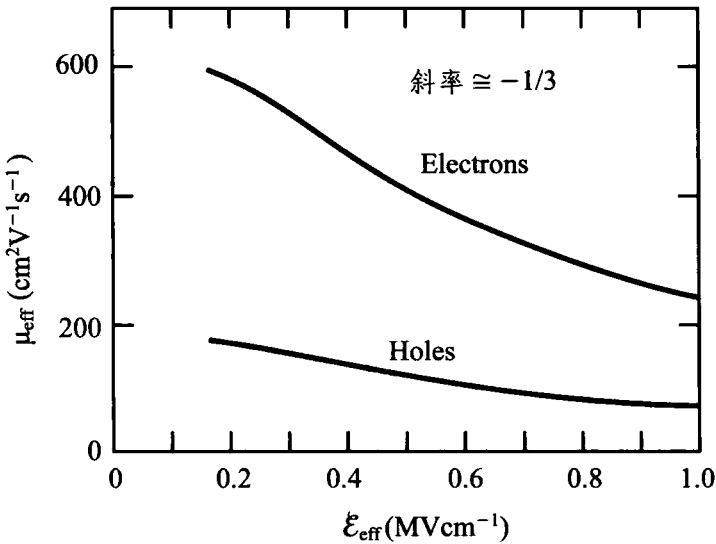


圖 4-15 在室溫下，反轉層電荷的有效遷移率（ $\mu_{\text{eff}}$ ）與有效電場（ $E_{\text{eff}}$ ）之關係圖（取自 M.S. Liang 等[21]）。

最後再提出兩點補充說明。第一，由於晶格散射（**lattice scattering**）的原因，反轉層電荷的有效遷移率是與溫度關係很強的函數。隨著溫度增加，晶格的震動與散射愈厲害，導致載子的遷移率下降。第二，圖 4-15 顯示電子的遷移率大於電洞的遷移率（註：因為電子有較小的有效質量），所以一般來說 n-MOSFET 比 p-MOSFET 有較大的汲極電流與速度。