

滑，我們定義  $f$  為考慮短通道效應與不考慮短通道效應（即理想的長通道）下之空乏區電荷比：

$$f \equiv \frac{Q'_{sc}}{Q_{sc}} = \frac{L + L_1}{2L} \quad (5.17)$$

所以，只要算出  $f$  值，便可代入公式 (3.41) 得到短通道效應之  $V_T$ 。由圖 5-6 的幾何關係，我們有：

$$L_1 = L - 2\Delta \quad (5.18)$$

以及

$$(W_m + r_j)^2 = W_m^2 + (\Delta + r_j)^2 \quad (5.19)$$

解 (5.19) 式，可得到：

$$\Delta = -r_j + \sqrt{r_j^2 + 2r_j W_m} \quad (5.20)$$

將 (5.18) 式與 (5.20) 式代入 (5.17) 式，可得：

$$f = \frac{L - \Delta}{L} = 1 - \frac{r_j}{L} \left( \sqrt{1 + \frac{2W_m}{r_j}} - 1 \right) \quad (5.21)$$

且短通道效應之臨界電壓可修改 (3.41) 式得到：

$$V_T (\text{短通道}) = \phi_{ms} - \frac{Q_{ox}}{C_{ox}} - \frac{fQ_{sc}}{C_{ox}} + 2\psi_B \quad (5.22)$$

比較 (3.41) 式與 (5.22) 式，可得到短通道效應使得臨界電壓偏離之值等於：