

$$E_{\text{sat}} = \frac{2v_{\text{sat}}}{\mu_{\text{eff}}} \quad (5.8)$$

雖然 (5.7) 式與 (5.8) 式是經由實驗數據得到，但這些方程式已被驗證在預測短通道 MOSFET 的汲極電流是很有用的。

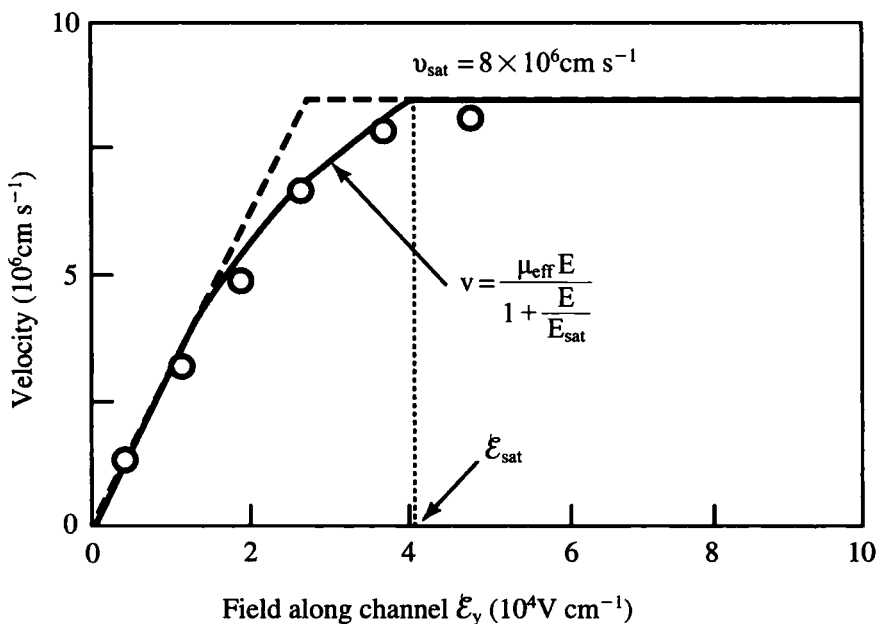


圖 5-4 n 通道中電子漂移速度與橫向電場的關係圖（取自 Sodini 等[14]）。

接下來，我們將套用 §4.3.1 節之長通道 MOSFET 汲極電流推導觀念，依樣畫葫蘆般地推導短通道元件的汲極電流。若考慮 (5.7a) 式，則未達速度飽和前的汲極電流可修改 (4.6) 式得到：

$$I_D = WC_{\text{ox}}[V_G - V_T - V(y)] \frac{\mu_{\text{eff}} E(y)}{1 + \frac{E(y)}{E_{\text{sat}}}} \quad (5.9)$$

其中 W 為通道寬度；而 $E(y)$ 為沿著 y 軸上的電場，它與通道上任一點的電壓 $V(y)$ 間的關係為 $E(y) = -\partial V(y)/\partial y$ 。同樣地，視 V_T 與 μ_{eff} 為常數，並沿