

在線性區的通道電導（channel conductance）或稱汲極電導（drain conductance） g_D 以及轉移電導（transconductance） g_m 分別為：

$$g_D \equiv \left. \frac{\partial I_D}{\partial V_D} \right|_{V_G = \text{常數}} = \mu_n C_{OX} \frac{W}{L} (V_G - V_T) \quad (4.17)$$

$$g_m \equiv \left. \frac{\partial I_D}{\partial V_G} \right|_{V_D = \text{常數}} = \mu_n C_{OX} \frac{W}{L} V_D \quad (4.18)$$

以上二個都算是 MOSFET 的重要參數；尤其是 g_m ，因為轉移電導有時被參考為電晶體的增益（transistor gain）。從 g_m 的定義可知：如圖 4-8(b) g_m 對 V_G 的關係圖就是圖 4-8(a) 轉移特性曲線上各點的斜率所構成。而且，圖 4-8(b) 顯示 g_m 會從接近 V_T 的地方，由一個很小的值（理論上，在小於 V_T 處沒有 I_D ，所以 g_m 應該為零）開始，隨著 V_G 增加而變大，直達到一個最大值 $g_{m,max}$ 後，再隨著 V_G 增加而變小（同前，此 g_m 變小主要是因為 V_G 的增加使得通道中的電子更容易與 Si-sub/SiO₂ 界面產生碰撞，而導致電子遷移率 μ_n 變小）。

接下來，讓我們討論 MOSFET 操作於飽和區的轉移特性。注意方程式 (4.15) 中， I_{Dsat} 與 V_G 是呈二次方關係，因此我們對方程式 (4.15) 左右二邊取平方根，可得：

$$\sqrt{I_{Dsat}} = \sqrt{\frac{1}{2} \mu_n C_{OX} \frac{W}{L}} (V_G - V_T) \quad (4.19)$$

同樣地，由式 (4.19) 可知 $\sqrt{I_{Dsat}}$ 對 V_G 的作圖應為一條直線，如圖 4-9 中的虛線表示。而且，將此直線外插至零電流可得到臨界電壓 V_T 值。此 V_T 值是在飽和條件下求得的，故又常記作 $V_{T,sat}$ 。注意：對長通道而言，萃取得到的 $V_{T,sat}$ 值應與 $V_{T,lin}$ 值相當接近；但對短通道而言，由於 DIBL（drain induced barrier lowering）效應（此將於下一章中介紹）， $V_{T,sat}$ 值通常小於 $V_{T,lin}$ 值。就實務上， $V_{T,lin}$ 為較多數人所採用。

至於操作在飽和區的通道電導 g_D 與轉移電導 g_m 可由方程式 (4.15) 求得：