$$Q_n(y) = -C_{OX}[V_G - V_T - V(y)] \tag{4.10}$$

再將（4.10）式代入（4.9）式，同時利用先前第七個假設之邊界條件，我們沿著通道長度對方程式（4.9）由源極積分到汲極，可得到：

$$\int_0^L I_D dy = W\mu_n C_{OX}\int_0^{V_D}[V_G - V_T - V(y)]\,dv \tag{4.11}$$

或經由化簡後得到：

$$I_D = \mu_n C_{OX}\frac{W}{L}\left[(V_G - V_T)V_D - \frac{V_D{}^2}{2}\right] \tag{4.12}$$

上式即為我們之前討論的公式（4.3），I_D 與 V_D 在線性區的關係式。因為這是個重要公式，我們提供讀者一個簡單又直觀的物理想法如下。公式（4.12）可重組改寫為：

$$I_D = W\left[-C_{OX}\left(V_G - V_T - \frac{V_D}{2}\right)\right]\left(-\mu_n\frac{V_D}{L}\right) \tag{4.13}$$

將（4.13）式與（4.6）式一起對照來看，發現：$-C_{OX}\left(V_G - V_T - \frac{V_D}{2}\right)$ 項可視為通道中央位置（即$y=\frac{L}{2}$）之反轉層電荷密度$Q_n\left(y=\frac{L}{2}\right)$，其中我們假設通道的電壓是由源極 $V(y=0)=0$ 線性地增加至汲極 $V(y=L)=V_D$，因此 $V\left(y=\frac{L}{2}\right)=\frac{V_D}{2}$；$\frac{V_D}{L}$ 項故可視為水平電場，所以$\left(-\mu_n\frac{V_D}{L}\right)$項可想成電子在通道中的漂移速度。也就是說，式（4.13）或（4.12）表示的汲極電流 I_D 可想像成：一「平均的」反轉層電荷 $Q_n\left(y=\frac{L}{2}\right)$受到定電場$\frac{V_D}{L}$的作用所形成的漂移電流。

圖 4-7 為在幾個 V_G 值下，方程式（4.12）以 V_D 為函數的圖形，可看出方程式（4.12）預測的曲線為拋物線。由拋物線的頂點座標公式，可求得最大電流值發生在：