

操作在截止區。如上節中所述，由於閘極下方之半導體表面連接源極和汲極並允許電流流過的通道未形成，故源極和汲極在電性上是隔離的。因此若不考慮漏電流，在任何外加汲極電壓 V_D 下的電流 I_D 等於零。也就是說，截止區的輸出特性曲線幾乎是與 V_D 軸重疊的。

(2)線性區 (linear region)：如圖 4-3 可看出，若 MOSFET 欲操作於線性區或下一段中討論的飽和區，外加閘極電壓 V_G 必須大於臨界電壓 V_T ，而此時半導體表面的通道是存在的。現在讓我們考慮在閘極上施加某個大於 V_T 的固定偏壓 V_G ，造成半導體表面形成反轉的電子層如繪於圖 4-4 左側的示意圖。一開始，先考慮在汲極上加一個小的正電壓 V_D ，即圖 4-4(a)的情況，則電子將會從源極經由反轉層通道流向汲極（此電子流動對應的電流稱為汲極電流 I_D ，其方向則由汲極流向源極）。由圖 4-4(a)右側的對應 $I_D - V_D$ 曲線可看出 I_D 和 V_D 是呈現近似線性關係，此時通道的作用就如同電阻一般（汲極電流與汲極電壓成正比例關係）。

當汲極電壓 V_D 持續增加，橫跨氧化層接近汲極端的電壓降也跟著減少，表示接近汲極端的反轉電荷密度也隨之減小。換言之，汲極電壓 V_D 減弱了接近汲極端之閘極電壓的影響，使得從源極到汲極的反轉層（即通道）厚度是不一樣的；愈接近汲極端的反轉層厚度越小（即導電通道愈窄），相對地造成通道的導電率變差進而增加其通道電阻，亦表示 $I_D - V_D$ 曲線的斜率會變小，如圖 4-4(b)右側的曲線所顯示。當 V_D 繼續增加，最後達到 V_{Dsat} 時，在靠近 $y=L$ 處之反轉層厚度亦減至零時，則此處稱為夾止點 (pinch-off point) 如圖 4-4(b)中所繪；此時汲極端的反轉電荷密度為零，以及 $I_D - V_D$ 曲線的斜率亦等於零。直觀的想法為：當 $V_D = V_{Dsat}$ 時，剛好抵消汲極端之閘極電壓 V_G 造成此處半導體表面產生反轉的條件（請回想臨界電壓的定義，其決定半導體表面的反轉層形成與否），因此：

$$V_G - V_{Dsat} = V_T \quad (4.1)$$

或是改寫成：