



圖 13-4 0.13 $\mu$ m 世代的典型  $I_D$ - $V_D$  圖形。

### 3. 基板效應 (Body Effect, Gamma)

Body Effect 是指源極與基體之間的電壓  $V_{SB}$  不為零而對臨界電壓所形成的影響。在 MOS 的製程上,  $V_{TH}$  受到閘極材料種類以及基板摻雜濃度影響。例如：對 NMOS (P 型基板) 而言, 增加受體摻雜 (B), 可增加  $V_{TH}$ , 反之, 將硼摻入 PMOS 的基板 (N 型), 可降低  $V_{TH}$  的絕對值。

分析結果為,  $V_{TH}$  是為沒有基底效應時的臨界電壓,  $\gamma$  為基底效應係數, 另  $\Phi$  為費米位能 (Fermi potential)。一旦源極與基底間存在電位差, 則會影響到臨界電壓的大小。因此, 元件一旦發生基底效應 ( $|V_{TH}|$  值增大), 導通電流的能力便大為降低, 進而使得電路整體操作速度變慢。在某些電路設計中, 尤其是類比電路, 便會一直維持  $V_{SB}$  間無電位差 (即將源極與基底接在一起), 藉以避免基底效應造成電路特性上的不良影響。