

壓電壓增加而增加。最後，為了檢視順向偏壓電流的偏離情形，我們將實際順向偏壓電流-電壓特性的半對數圖顯示於圖 2-16，並與理想的 I-V 特性圖 2-14 作比較可看出圖 2-16 大致可分為三個區域，而僅第二個區域是符合理想電流-電壓關係。在第三個區域中特性曲線的斜率逐漸變小，乃因在此偏壓狀況下載子注入為高階注入（high-level injection），此時電流被半導體本身的串聯電阻（series resistance）所限制。而在第一區中特性曲線的斜率是接近  $q/2kT$  之值，這個偏離理想狀況的情形（以及前面提到逆向偏壓電流會隨逆向偏壓的增加而增加）是由於理想電流-電壓關係式的推導是假設空乏區中沒有載子的產生或復合。

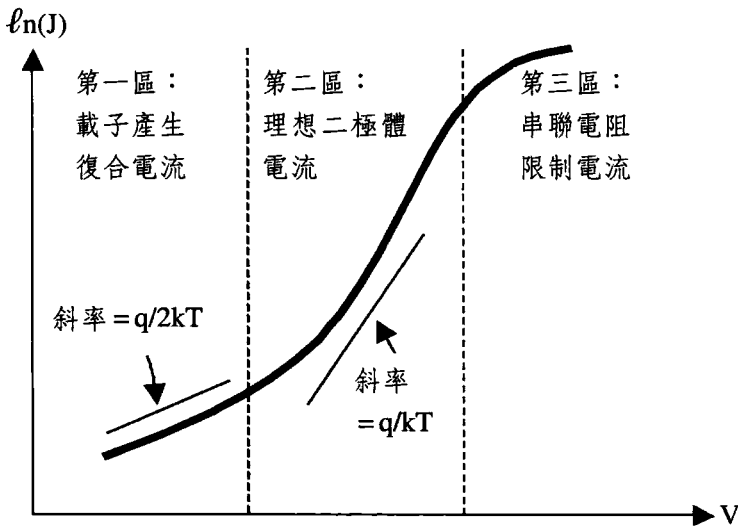


圖 2-16 實際 p-n 接面二極體在順向偏壓下的 I-V 特性曲線（半對數圖）。

### 2.7.1 逆向偏壓下的產生電流與總電流

參照圖 2-17 p-n 接面在逆向偏壓時產生過程的示意圖可看出：在逆向偏壓下，空乏區中實際上是會有電子-電洞對（electron-hole pairs）產生。這是因為在逆向偏壓時空乏區中的載子濃度會低於熱平衡值，然而為了試圖重新建立熱平衡，電子與電洞也就因此而產生；當電子與電洞被產生之後，它們會受到電