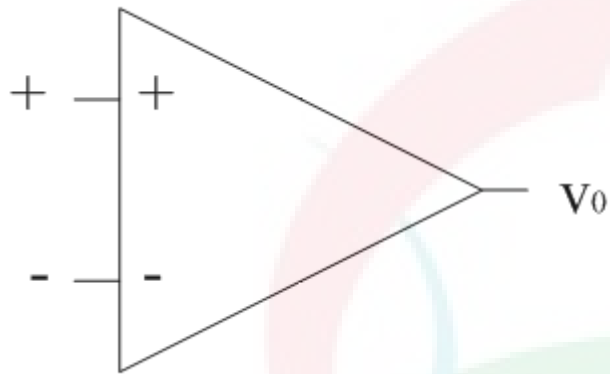


運算放大器基本原理

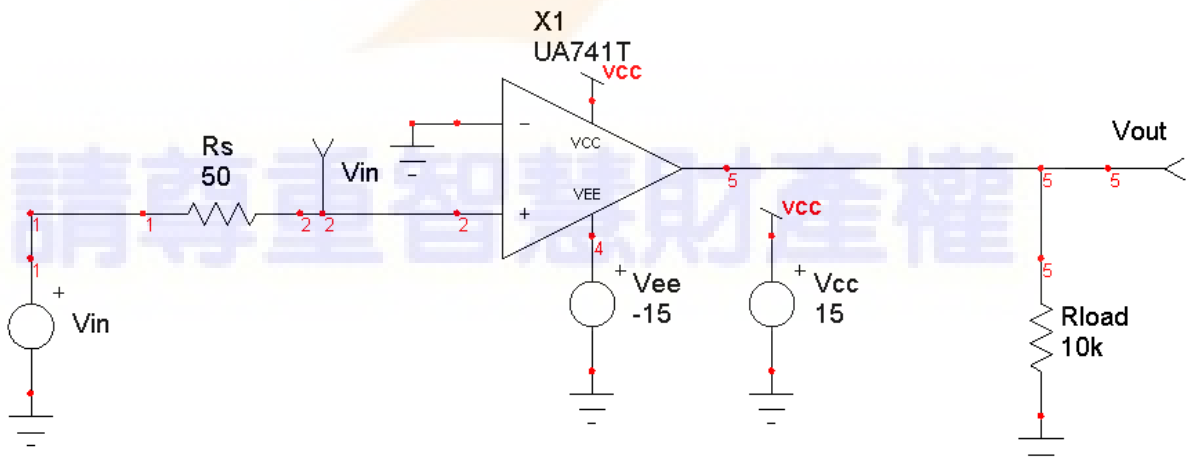
運算放大器(operational amplifier)，簡稱 OPamp，是一個運用很廣的三端有源元件。運算放大器的電路符號如圖一：



圖一

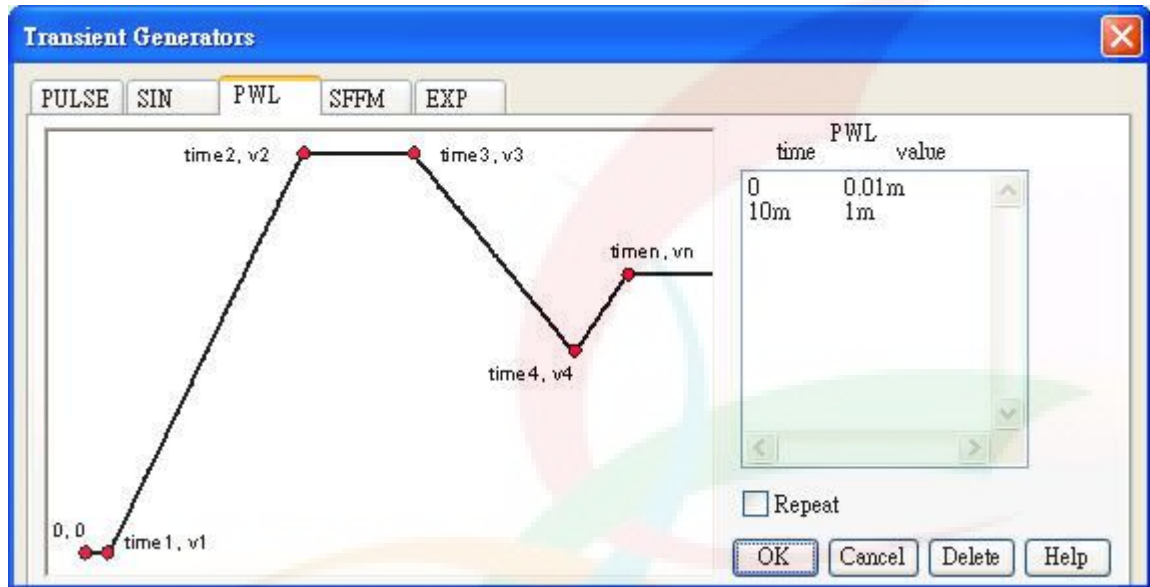
圖一中的"+"輸入端稱為非反相(noninverting)輸入端，"- "輸入端稱為反相(inverting)輸入端，輸出端接收此兩輸入端的差值與 OPamp 開路增益 A 之乘積。也就是說 OPamp 是一個差額放大器。

下面將以 ISSPICE 軟體量測 uA741T 的開迴路差模電壓增益。我們要畫的電路如圖二：



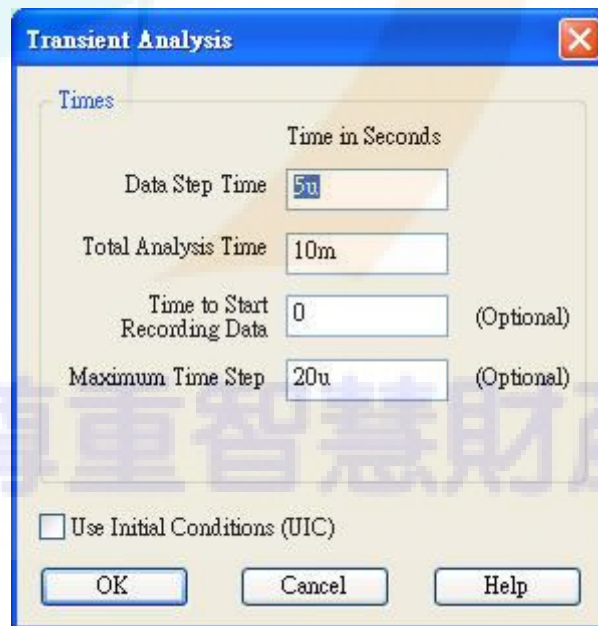
圖二

在圖二中，設定輸入信號 V_{in} 時，是應用 PWL 信號源指令，因為 PWL 信號源指令是一片段的線性函數，必須定義對應時間軸的電壓值或電流值。所以如圖三所示，將時間設定為 0 至 10ms，且電壓從 0.01mV 變動至 1mV 的斜波電壓源。



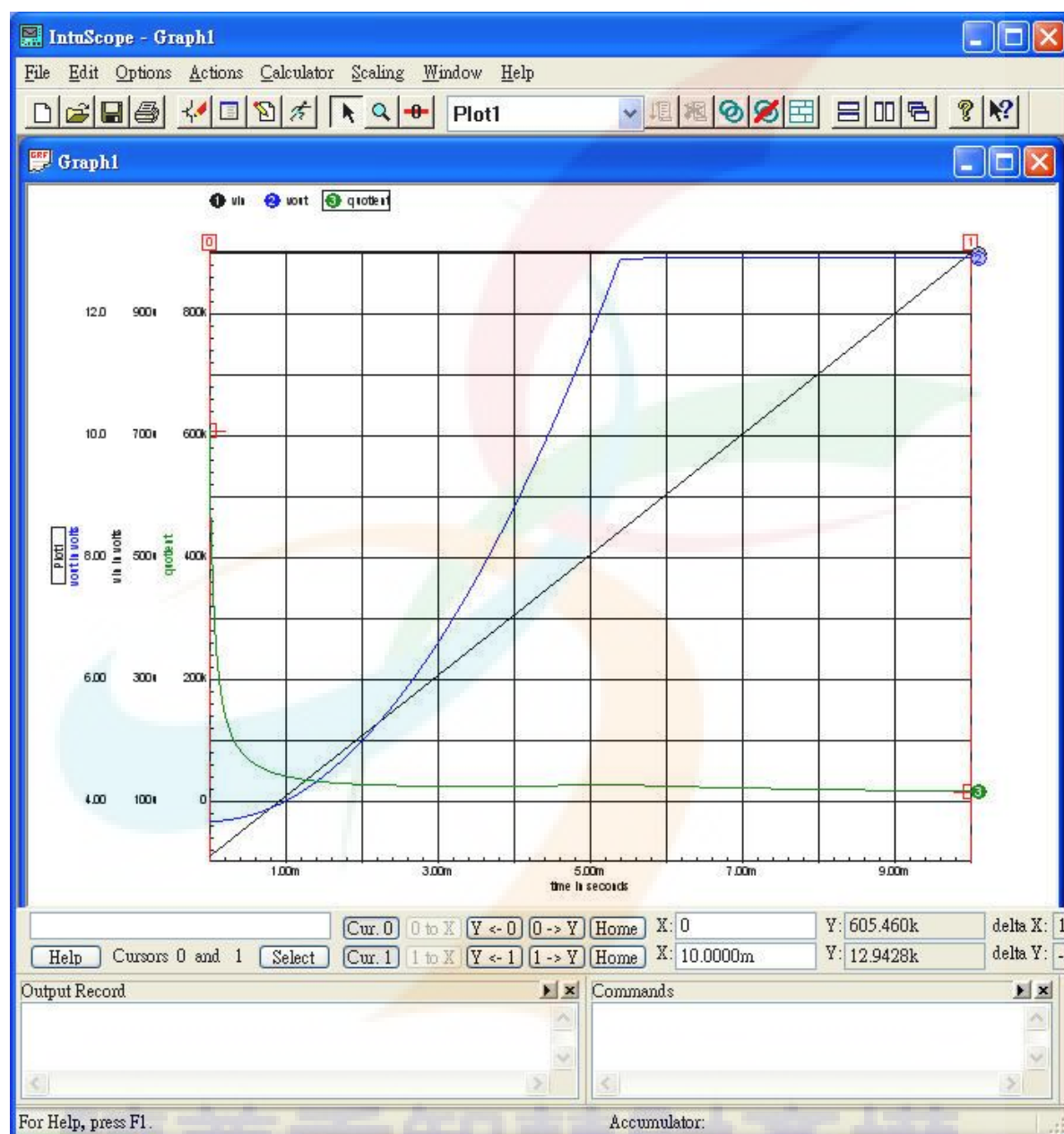
圖三

再來就是設定暫態分析，如圖四所示：



圖四

由圖四可知道，輸入信號 0 到 10ms 變動的斜波電壓源，且是每 5us 記錄一筆資料，PWL 信號源指令最後一時間點對應的電壓值會維持一定值，也就是說 10ms 以後，電壓會維持在 1mV。而最後所模擬的波形是 V_{out} 和 V_{in} ，並應用 Waveform Calculator 求得 V_{out}/V_{in} 的波形，如圖五所示：



圖五

圖五中的藍色波形是 V_{out} ，黑色波形是 V_{in} ，而綠色波形是 V_{out}/V_{in} 的波形。

