



## 2-1 領域介紹-電路設計領域說明

TQC+ 認證依各領域設計人才之專業謀生技能為出發點，根據國內各產業專業設計人才需求，依其工作職能及核心職能，規劃出各項認證測驗。

在電路設計領域中，本會經過調查分析最普遍的工作職稱，根據各專業人員之職務不同，彙整出相對應之工作職務（Task），以及執行這些工作職務所需具備之核心職能（Core Competency）與專業職能（Functional Competency），規劃出幾項專業設計人員，分別為：「電路設計專業人員」、「電路佈線專業人員」、「電路佈局專業人員」，詳細內容如下表所列：

專業人員別	工作職務 (Task)	核心職能 (Core Competency)	專業職能 (Functional Competency)
電路設計 專業人員	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.電路板元件配置</li> <li>2.電路結構設計</li> <li>3.更改設計需求</li> </ol>	電子電路與數位 邏輯設計	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.環境設定以及元件辨別</li> <li>2.模組電路設計</li> <li>3.元件庫建置能力</li> <li>4.整合應用與修改</li> </ol>
電路佈線 專業人員	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.電路板走線設計</li> <li>2.調整元件位置</li> <li>3.縮減電路板體積</li> <li>4.更改佈線需求</li> </ol>	電子電路與數位 邏輯設計	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.PCB LAYOUT 載入連線關係</li> <li>2.PCB 元件擺放與佈線</li> <li>3.輸出及特殊需求</li> </ol>

專業人員別	工作職務 ( Task )	核心職能 ( Core Competency )	專業職能 ( Functional Competency )
電路佈局 專業人員	1.電磁干擾防治設計 2.整合電路設計與佈線工作能力 3.可獨立完成初始電路設計至佈局出圖 4.尋找後續成品的問題，並設法改良	電子電路與數位邏輯設計	1.環境設定以及元件辨別 2.模組電路設計 3.元件庫建置能力 4.整合應用與修改 5.PCB LAYOUT 載入連線關係 6.PCB 元件擺放與佈線 7.輸出及特殊需求



本會根據上述各專業職務之工作職務（Task），以及核心職能（Core Competency）、專業職能（Functional Competency），規劃出每一專業人員應考內容，分為「知識體系（學科）」，以及「專業技能（術科）」二大部分。其中第一部分「知識體系（學科）」每一專業人員均須選考，應考科目為「電子電路與數位邏輯設計」。第二部分「專業技能（術科）」則依專業人員之不同，規劃各相關考科，請參閱下表「TQC+ 專業設計人才認證 電路設計領域 認證架構」：

知識體系 認證科目	專業技能 認證科目	專業設計人才 證書名稱
電子電路與 數位邏輯設計	電路設計 電路模擬分析	TQC+ 電路設計專業人員
	電路設計 電路模擬分析 電路佈線	TQC+ 電路佈局專業人員
	電路設計 電路佈線	TQC+ 電路佈線專業人員
	*程式設計 （C 與組合語言） *微控制單元（MCU）	TQC+ 韌體設計專業人員
	*硬體描述語言（HDL） *IC 設計（FPGA/CPLD）	TQC+ 嵌入式系統設計專業人員

\*為開發中



### 4-1 操作題技能規範及分類範例題目

類別	技能內容
第一類	電路元件選用及模擬分析能力 1.基本 PSpice 輸出波形 2.使用 Design Cache 元件 3.產生 Datasheet
第二類	電路局部設計及模擬分析能力 1.進階 PSpice 輸出波形 2.編修 Design Cache 元件 3.產生 Datasheet
第三類	電路整合設計及模擬分析能力 1.自行製作元件 2.依據輸出波形修改電路圖 3.產生 Datasheet

**4-2 第一類：電路元件選用及模擬分析能力**

本書範例題目內容為認證題型與命題方向之示範，正式測驗試題不以範例題目為限。

101. DUAL-SOURCE ..... 易 中 難

## 1. 作答須知：

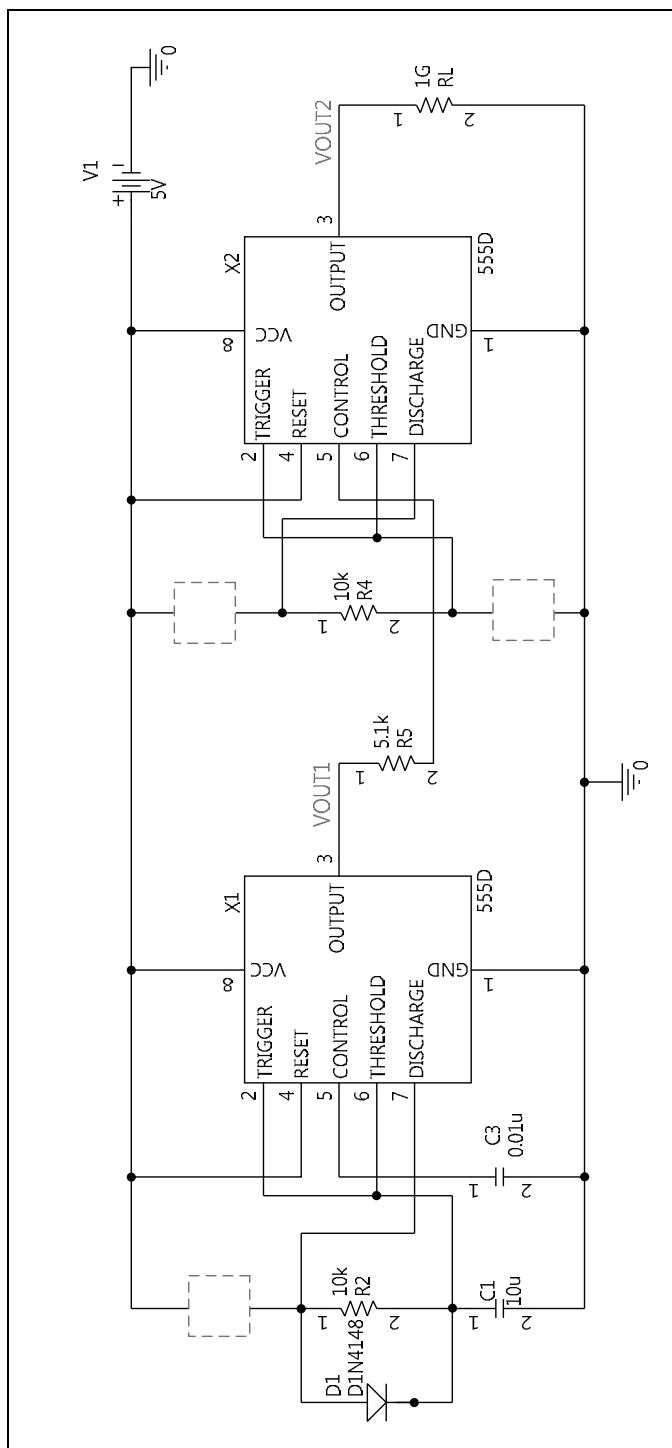
- (1) 請至 C:\ANS.CSF\CA01 目錄開啓 **CAD01.opj**，依設計項目作答，完成之電路圖檔請以原路徑、原檔名儲存。
- (2) 使用元件快取 (Design Cache) 資料夾內的所需元件完成電路繪製。
- (3) PSpice 實際呈現之座標與格點會因波形視窗之縮放而略有不同。

## 2. 設計項目：

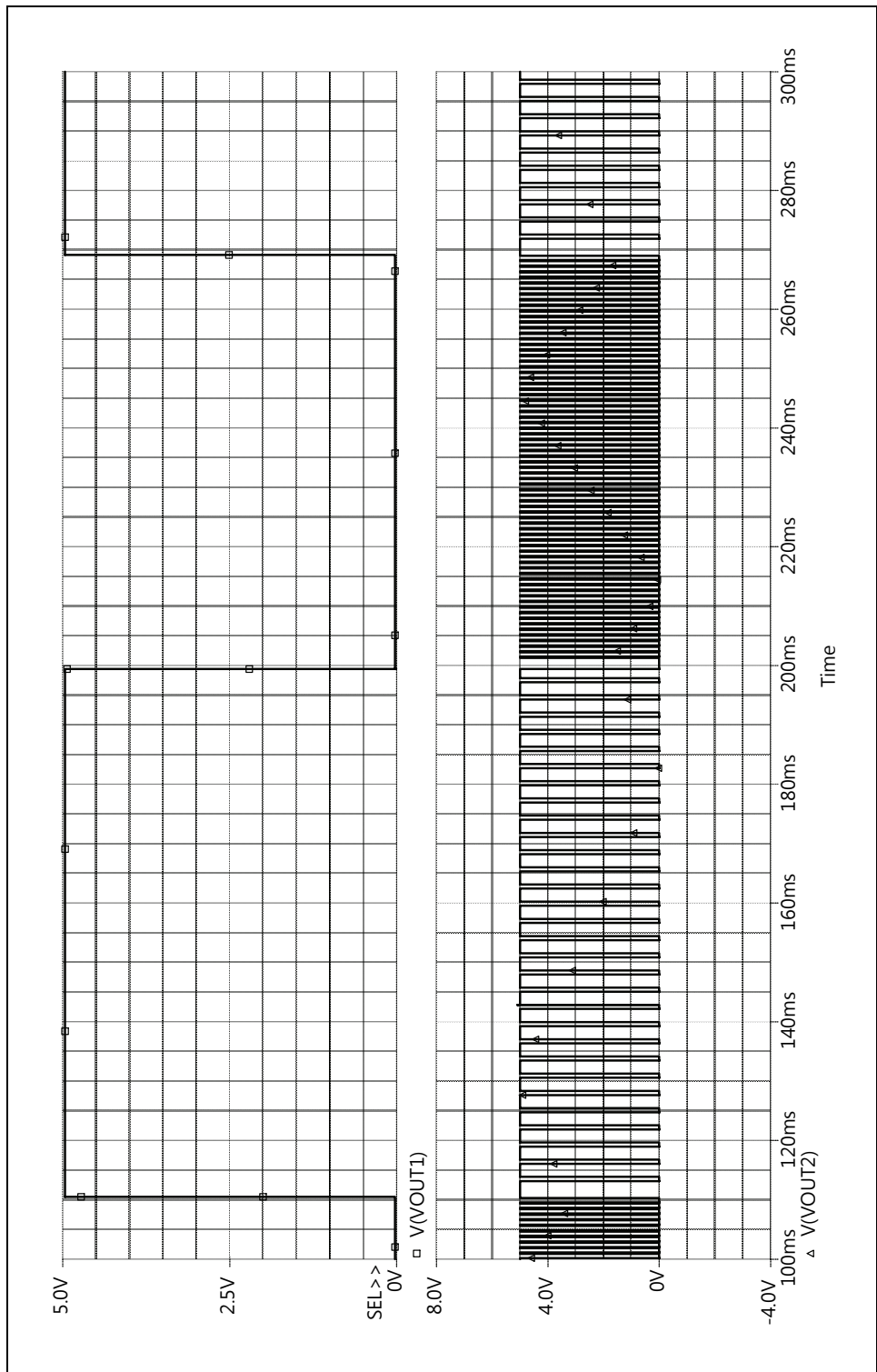
- (1) 開啓 SCHEMATIC1 資料夾底下的 PAGE1 電路圖，參考【附圖一】完成電路繪製，圖面上需包含「VOUT1」與「VOUT2」兩個網路別名 (Net Alias)，均已用灰體字標註。
- (2) 執行時域 (Time Domain) 分析，間距設定為 100ms~300ms，Maximum Step Size 設定為 1ms。
- (3) 自行設計【附圖一】灰色虛框內的元件與元件值，之後執行模擬 (Run)，並選擇「Window/Copy to Clipboard/ make window and plot backgrounds transparent」，將以下兩條波形分開顯示在同一張圖上，並將圖形分別貼至 **Pic.doc** 檔裡所對應的描述之下。
  - A. 「VOUT1」顯示出之結果應與【附圖二】一致。
  - B. 「VOUT2」顯示出之結果應與【附圖二】一致。



3. 輸出結果參考圖：



【附圖一】



【附圖二】

**4-3 第二類：電路局部設計及模擬分析能力**

本書範例題目內容為認證題型與命題方向之示範，正式測驗試題不以範例題目為限。

**201. 兩級 RC 阻容耦合放大器** ..... 易 中 難

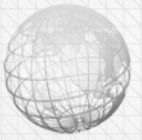
## 1. 作答須知：

- (1) 請至 C:\ANS.CSF\CA02 目錄開啓 **CAD02.opj**，依設計項目作答，完成之電路圖檔請以原路徑、原檔名儲存。
- (2) 使用元件快取 (Design Cache) 資料夾內的所需元件完成電路繪製。
- (3) PSpice 實際呈現之座標與格點會因波形視窗之縮放而略有不同。

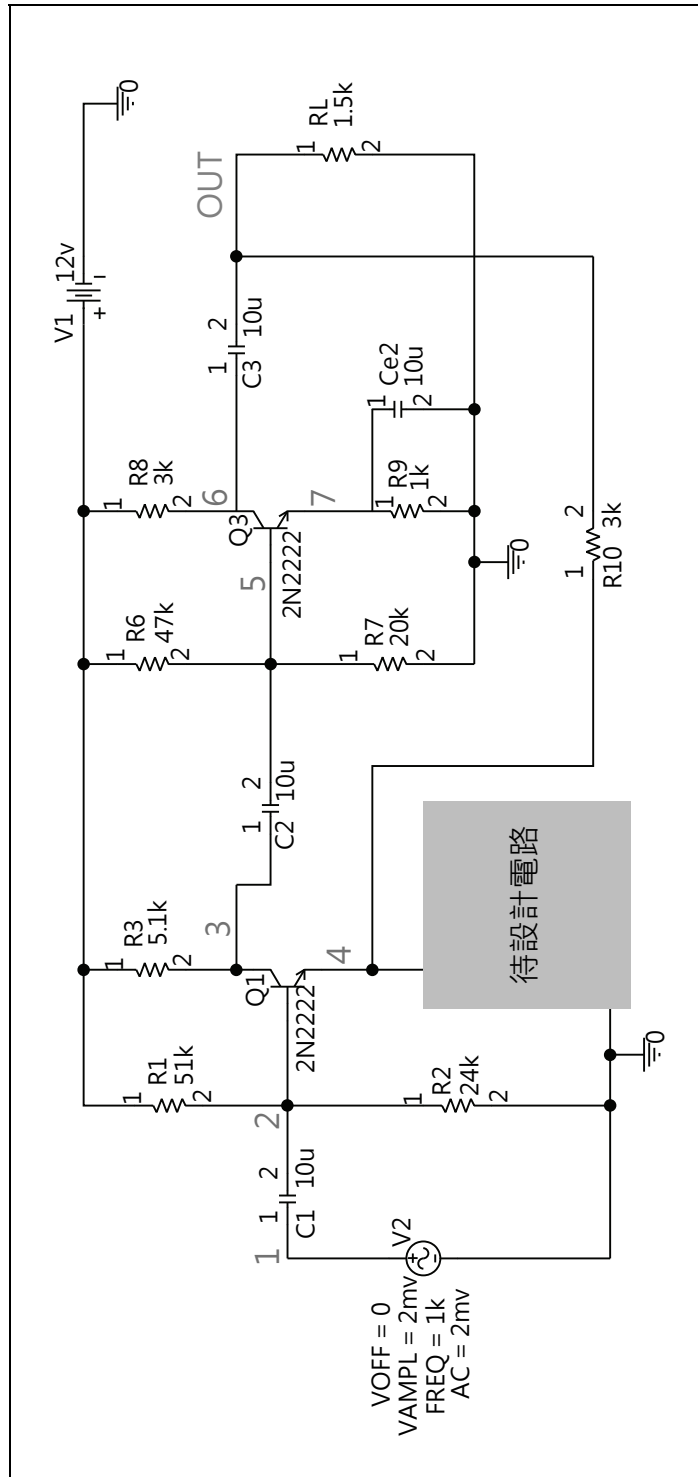
## 2. 設計項目：

- (1) 開啓 SCHEMATIC1 資料夾底下的 PAGE1 電路圖，參考【附圖一】完成電路繪製，圖面上需包含「1」~「8」與「OUT」九個網路別名 (Net Alias)，均已用灰體字標註。
- (2) 執行交流 (AC Sweep/Noise) 分析，頻率設定為 10Hz~1GHz，間距設定為 10 Points/Decade。
- (3) 自行設計【附圖一】灰色方框內的電路圖，之後執行模擬 (Run)，並選擇「Window/Copy to Clipboard/make window and plot backgrounds transparent」，將以下兩張波形圖形貼至 **Pic.doc** 檔裡所對應的描述之下。
  - A. 電路輸入阻抗 ( $R_i$ ) 顯示出之結果應與【附圖二】一致。
  - B. 電壓增益 ( $A_v$ ) 顯示出之結果應與【附圖三】一致。

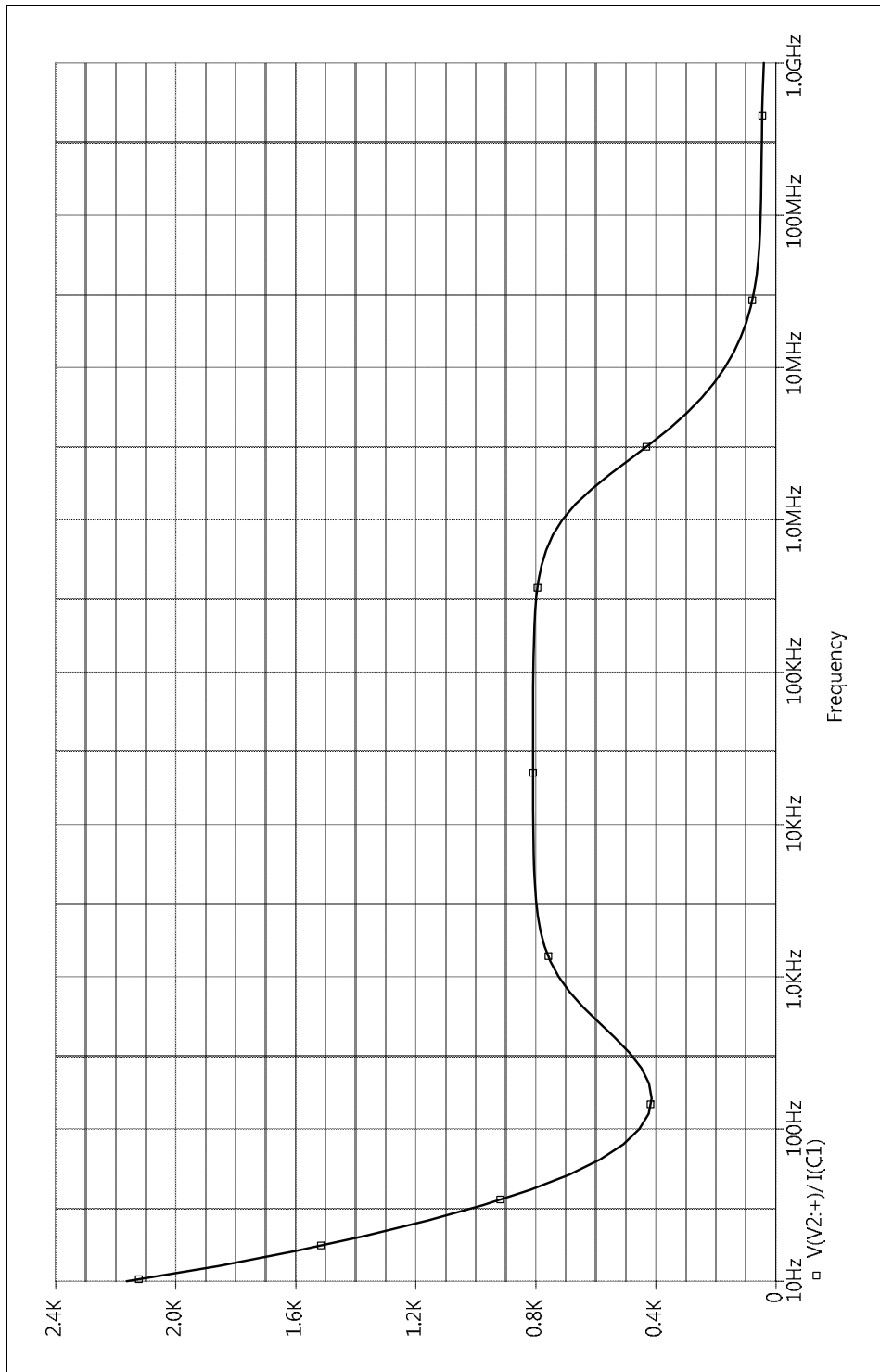




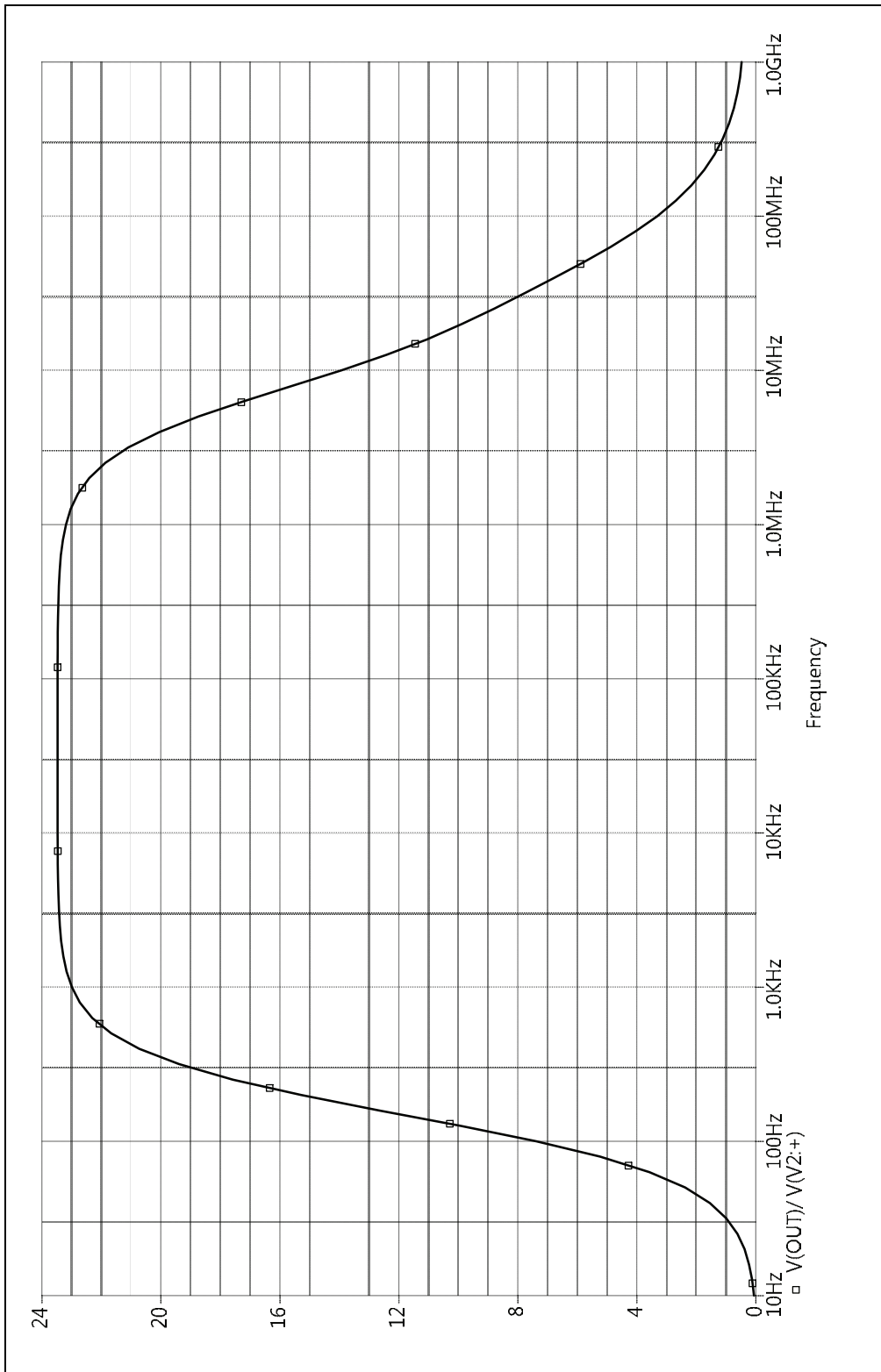
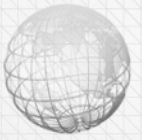
3. 輸出結果參考圖：



【附圖一】



【附圖二】



【附圖三】



## 4-4 第三類：電路整合設計及模擬分析能力

本書範例題目內容為認證題型與命題方向之示範，正式測驗試題不以範例題目為限。

### 301. 解多工器之模擬分析..... 易 中 難

#### 1. 作答須知：

- (1) 請至 C:\ANS.CSF\CA03 目錄開啓 **CAD03.opj**，依設計項目作答，完成之電路圖檔請以原路徑、原檔名儲存。
- (2) 使用元件快取 (Design Cache) 資料夾內的所需元件完成電路繪製。
- (3) PSpice 實際呈現之座標與格點會因波形視窗之縮放而略有不同。

#### 2. 設計項目：

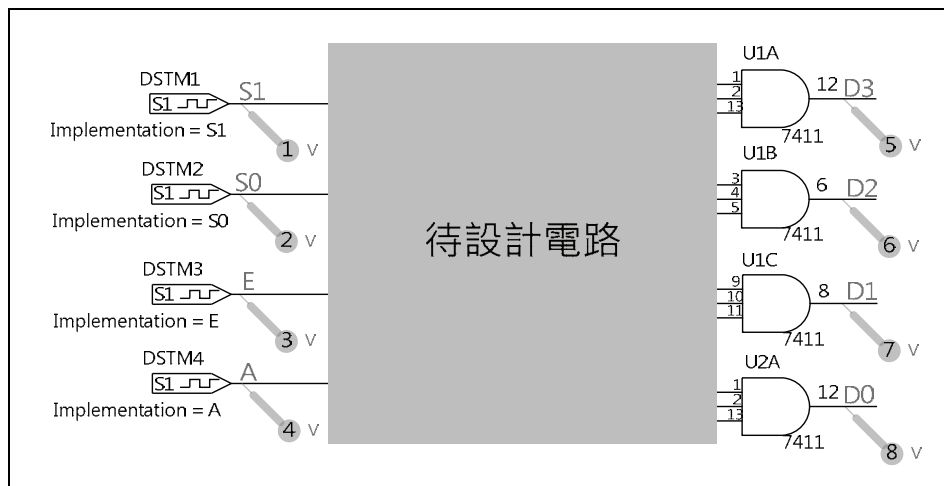
- (1) 開啓 SCHEMATIC1 資料夾底下的 PAGE1 電路圖，參考【附圖一】完成電路繪製，圖面上需包含「S1」、「S0」、「E」、「A」、「D0」、「D1」、「D2」、「D3」八個網路別名 (Net Alias)，均已用灰體字標註。
- (2) 執行時域 (Time Domain) 分析，間距設定為 0us ~100us，Maximum Step Size 設定為 20ns。
- (3) 自行設計【附圖一】灰色方框內的電路圖，之後執行模擬 (Run)，其中「S1」、「S0」、「E」、「A」、「D3」、「D2」、「D1」、「D0」訊號定義如下表所列：

訊號名稱	訊號定義
S0、S1	二位元數位控制訊號：控制輸入訊號的輸出方向
E	致能 (Enable) 開關控制：控制輸入訊號可否傳遞至輸出
A	輸入訊號 (訊號頻率為 200kHz，需延遲 1us)
D0~D3	解多工器訊號

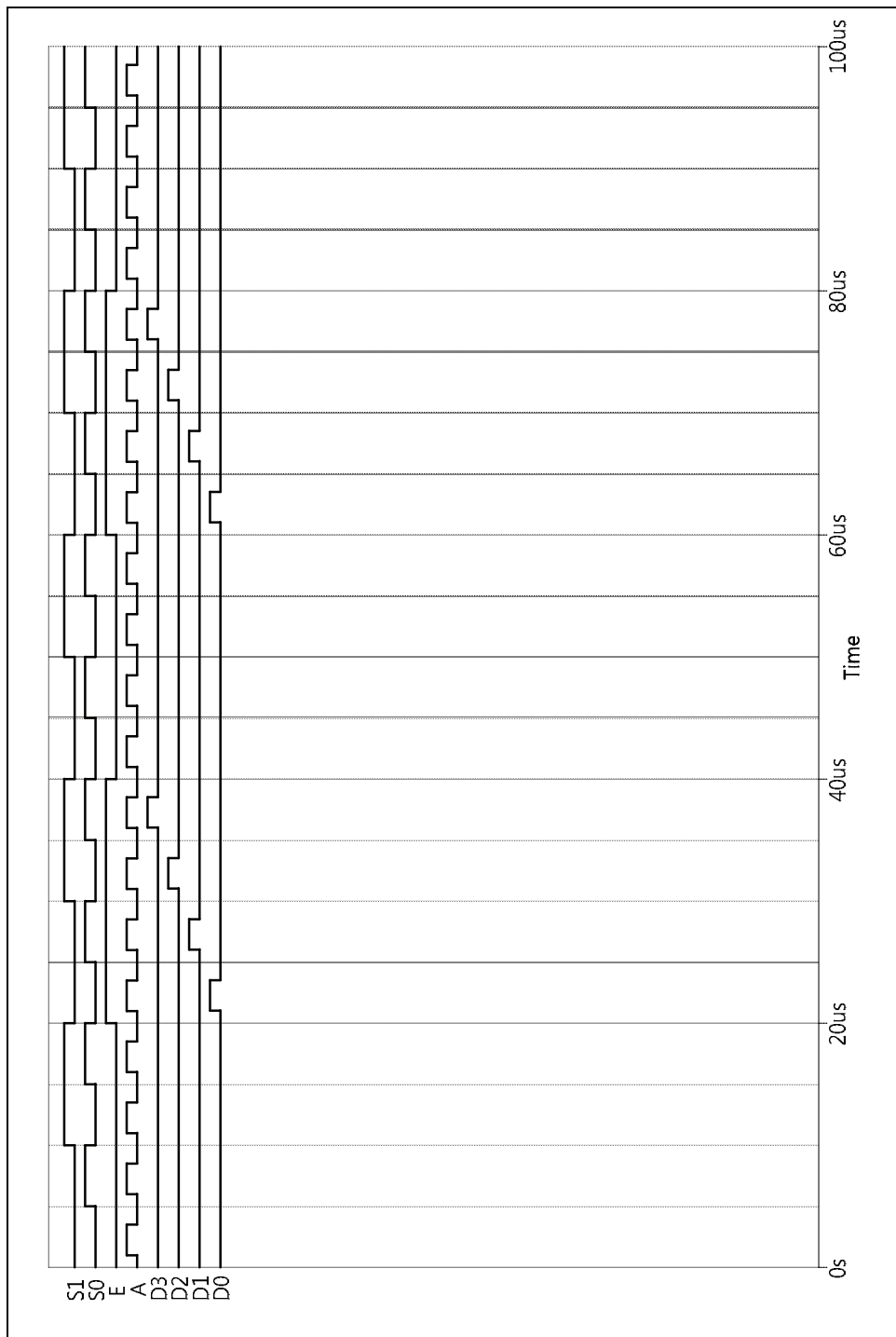
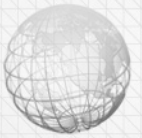
選擇「Window/Copy to Clipboard/make window and plot backgrounds transparent」，將以下八條波形顯示在同一張圖上，將圖形貼至 **Pic.doc** 檔裡所對應的描述之下。

- A.量測探棒 1 的訊號，顯示出之結果應與【附圖二】一致。
- B.量測探棒 2 的訊號，顯示出之結果應與【附圖二】一致。
- C.量測探棒 3 的訊號，顯示出之結果應與【附圖二】一致。
- D.量測探棒 4 的訊號，顯示出之結果應與【附圖二】一致。
- E.量測探棒 5 的訊號，顯示出之結果應與【附圖二】一致。
- F.量測探棒 6 的訊號，顯示出之結果應與【附圖二】一致。
- G.量測探棒 7 的訊號，顯示出之結果應與【附圖二】一致。
- H.量測探棒 8 的訊號，顯示出之結果應與【附圖二】一致。

3. 輸出結果參考圖：



【附圖一】



【附圖二】