

報名學校代碼：(如：130410)

報名學校名稱：(如：國立東港高級海事水產職業學校)

報名組別：專題組-PT88957 (LED cube 3x3x3 device)

報名檢核碼：32256501

掛號

402023 臺中市南區高工路191號

全國高級中等學校電機與電子群科 115 年專題實作及創意競賽

複賽委員會收

★請檢核並勾選以下項目是否符合競賽規定：

☒ 由網路報名系統列印郵寄封面

☒ 紙本：須於1/20(二)~2/6(五)寄出(以郵戳日期為憑)

☒ 報名表及聲明書(正本已簽章)1份、作品說明書1份、作品格式檢核表1份、【專題組】作品簡介及課程對應表1份；【創意組】作品簡介1份

☒ 報名系統中之參賽者姓名及基本資料皆與紙本相符

☒ 專題組參賽學生皆為高二以上學生(2~5人)，且超過三分之一學生隸屬於電機與電子群

☐ 創意組參賽學生上限3人

☒ 請勾選確認上傳之電子檔正確：

☒ 報名表及聲明書WORD檔

☒ 報名表及聲明書簽章後掃描之PDF檔

☒ 作品說明書PDF檔(附錄已包含作品分工表及競賽日誌)

☒ 【專題組】作品簡介及課程對應表PDF檔

☐ 【創意組】作品簡介PDF檔

☒ 心得報告PDF檔

☒ 作品介紹影音檔 MP4 檔不超過 100MB，片長3~6分鐘。

☐ 參賽歷程異同表PDF檔(無則免附)

☐ 曾參賽作品說明書PDF檔(無則免附)

☒ 作品說明書內容未超出限制頁數：專題組內容25頁為限，附錄30頁為限；創意組15頁為限，附錄20頁為限)

☒ 作品說明書、作品介紹影音，無違反【陸、參賽限制及規定第十二點】規定：不得刻意出現學校校名、校長、校長姓名、指導老師、指導老師姓名、學生姓名。

指導老師(其中1位)檢核簽名：

李冠年

全國高級中等學校專業群科 114 年專題實作及創意競賽

【報名表及聲明書】 第 1 頁，共 2 頁

參賽群別	由群科中心填寫		<input type="checkbox"/> 同群參賽 <input type="checkbox"/> 跨群參賽(本群+他群組成參賽) <input type="checkbox"/> 越群參賽(限創意組，他群組成參賽)		參賽組別	<input type="checkbox"/> 專題組 <input type="checkbox"/> 創意組
校名全銜	國立東港高級海事水產職業學校					
作品名稱	LED cube 3x3x3 device					
用電需求	<input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> 110V(普通家用) <input type="checkbox"/> 220V(特殊用電)，最大安培數___A (用電之最高電流以 10 安培為原則，電源視情況加裝斷電裝置。)					
作品規格	長：___8___公分 寬：___8___公分 高：___12___公分 重量：___0.2___公斤 <input checked="" type="checkbox"/> 不會超過展板大小/重量，可現場報告及展示。 <input type="checkbox"/> 會超過展板大小/重量，將以照片或影片報告展示。 <input type="checkbox"/> 大型作品搬運不便(或參賽者行動不便)，需要使用電梯(主辦單位保留核准之權利)					
指導教師 (每組最多 2 位)	姓名 <sup>1</sup>	李冠章		<input type="checkbox"/> 正式教師 <input checked="" type="checkbox"/> 代理教師		
	E-mail	a3922565@yahoo.com.tw				
	聯絡電話	(O)08-8333131 分機 571		手機號碼：		
	姓名 <sup>2</sup>			<input type="checkbox"/> 正式教師 <input type="checkbox"/> 代理教師		
	E-mail					
	聯絡電話	(O) 分機		手機號碼：		
參賽學生 ※專題組 每組 2 至 5 位  ※創意組 最多 3 位	姓名 <sup>1</sup>	蘇韋翰	性別	男		
	年級	電三乙	群別	電機與電子群資電類		
	手機號碼	0938932113	科別	電子科		
	身分證統一編號	T125994340	出生年月日	西元 2008 年 01 月 13 日		
	姓名 <sup>2</sup>	周品丞	性別	男		
	年級	電三乙	群別	電機與電子群資電類		
	手機號碼	0902251985	科別	電子科		
	身分證統一編號	T126158455	出生年月日	西元 2008 年 01 月 10 日		
	姓名 <sup>3</sup>		性別			
	年級		群別			
	手機號碼		科別			
	身分證統一編號		出生年月日	西元****年**月**日		
	姓名 <sup>4</sup>		性別			
	年級		群別			
	手機號碼		科別			
	身分證統一編號		出生年月日	西元****年**月**日		
	姓名 <sup>5</sup>		性別			
	年級		群別			
	手機號碼		科別			
	身分證統一編號		出生年月日	西元****年**月**日		
科/學程主任 簽章	教師兼 電子科主任 陳鍾賢		承辦單位 主任簽章	主任 蔡叔珮		校長 簽章
				校長 洪嘉皇		

【報名表及聲明書】

第 2 頁，共 2 頁

- 1、簽署人願遵守比賽之各項規定，並保證參賽之作品係個人之創作，且未曾在國際性、全國性同性質於升學時可加分之競賽獲獎，如有不實，簽署人願負一切法律責任。
- 2、本作品確為簽署人所創作設計，且為其團隊親自組裝作品，並無他人代勞。
- 3、參賽後本作品願意提供學校教學或有關創意發明公開展示陳列用。
- 4、簽署人創意成果無侵害任何第三者之著作權、專利權、商標權、商業機密或其他智慧財產權之情形。
- 5、簽署人同意相關辦理單位可將本次參賽資料(含影音檔)重製、轉貼或上網公開。
- 6、簽署人同意並授權相關辦理單位之影片拍攝團隊，將參與競賽的照片、影像、聲音，使用於全國高級中等學校專業群科專題實作及創意競賽之宣導或展覽影片呈現，播放之途徑包括相關計畫網站、活動、展覽與媒體等。
- 7、簽署人瞭解如本作品欲申請專利，已於參加複賽公開前提出專利申請。若未來公開後才提出專利申請，則此專利申請案將不具新穎性，審查時可能會被核駁，且他人可能舉發撤銷專利權。
- 8、參賽之作品只要曾有其他競賽參賽紀錄(包括進行中)，皆須填寫填報「參賽歷程異同表」，並檢附相關作品說明書之電子檔；如未依規定填報，一經發現即撤銷當年參賽資格。

指導老師 (請親簽): 李冠亭

指導老師 (請親簽):

參賽學生 (請親簽): 蘇韋翰

參賽學生 (請親簽):

參賽學生 (請親簽): 周品丞

參賽學生 (請親簽):

參賽學生 (請親簽):

中華民國 115 年 / 月 13 日

## 附件7、全國高級中等學校專業群科115年專題實作及創意競賽

### 「專題組」作品說明書封面

群 別：電機與電子群

作品名稱：LED cube 3x3x3 device

關 鍵 詞：Arduino 、 多工處理

說明：

1. 應遵守電機與電子群競賽作品說明書複賽規格製作，請參照本範例。
2. 封面僅可包含群別、參賽作品名稱及關鍵詞。
3. 除規定文字外，參賽學生可自行設計說明書

# 全國高級中等學校專業群科115年專題實作及創意競賽

## 「專題組」作品說明書內頁

### LED cube 3x3x3 device

#### 壹、摘要

本專題旨在利用 Arduino 微控制器結合電子電路實務，設計並製作一座 3x3x3 LED 立方體。本作品之核心技術在於運用多工處理 (Multiplexing) 與矩陣掃描 (Matrix Scanning) 原理，將 27 顆 LED 簡化為 12 個控制腳位 (9 個柱控制與 3 個層控制)，藉此解決微控制器 I/O 腳位不足之問題。

在硬體部分，本研究詳細規劃了 LED 立方體的立體焊接結構，確保電路傳導穩定且外觀對稱。透過共同陰極 (Common Cathode) 之配置，配合限流電阻計算，確保 LED 在安全工作電流下達到最佳亮度。

#### 貳、研究動機

##### 一、深入理解多工掃描技術 (Multiplexing)

在控制 27 顆 LED 時，若採用一對一連接，將耗費大量 Arduino 腳位與線材。透過本專題，我們能實踐「矩陣掃描」原理，學習如何利用少數腳位 (12 組) 控制多倍數的元件，這對於理解現代顯示器 (如 LED 牆、點矩陣) 的驅動邏輯至關重要。

##### 二、實踐視覺暫留 (POV) 之應用

利用程式控制極短時間內的開關切換，使人眼因視覺暫留產生三維空間中的連續影像。透過軟體撰寫 (Arduino C++) 與硬體反應時間的配合，挑戰將抽象的數位訊號轉化為具體的立體動態效果。

##### 三、強化電路實作與結構焊接能力

3x3x3 LED 立方體與平面電路不同，它要求高度的空間對稱與穩固的結構。在製作過程中，不僅能磨練焊接技巧，更需考慮每一層 (Layer) 與每一柱 (Column) 之間的絕緣與導通，這是對電子實作能力的一大挑戰。

#### 參、主題與課程之相關性

##### 一、數位邏輯實習 (Digital Logic Practice)

**相關單元：** 編碼器與解碼器、計數器、邏輯閘應用。

**教學應用：** 學習如何透過二進位編碼控制特定的 LED 位置。若進階使用 74HC595 移位暫存器，則涉及串列與並列資料轉換 (Serial to

Parallel) 之邏輯推導。

## 二、微處理器實習 (Microprocessor Interface Practice)

**相關單元：** I/O 埠控制、定時器中斷 (Timer Interrupt)、脈衝寬度調變 (PWM)。

**教學應用：**

**I/O 控制：** 練習定義 Arduino 腳位輸出高低電位 (High/Low)。

**掃描原理：** 撰寫迴圈程式控制每一「層」與「柱」的導通時間，實踐多工掃描。

**PWM 應用：** 調整 LED 亮度，創造呼吸燈或漸層特效。

## 三、電子電路實習 (Electronic Circuits Practice)

**相關單元：** 二極體特性、電晶體開關電路。

**教學應用：** \* **限流電阻計算：** 依據 LED 的順向偏壓計算適當電阻值，避免損毀元件。

**驅動電路：** 學習使用電晶體 (如 NPN 2N2222) 作為開關，以放大電流驅動整層 LED，解決 Arduino 腳位電流輸出上限問題。

## 四、基本電學 (Basic Electricity)

**相關單元：** 串並聯電路、歐姆定律、功率計算。

**教學應用：** 分析 LED 立方體在每一層導通時的總電流需求，並驗證 KCL (克希荷夫電流定律) 在實務電路中的應用。

## 肆、研究方法(過程)、製作方法(過程)

### 一、硬體架構設計 (Hardware Design)

為了控制 27 顆 LED，我們採用了 **3x3x3矩陣控制法**。

**水平層 (Layers)：** 將 3 層 LED 的陰極 (Cathode) 分別連接，形成 3 個水平控制端。

**垂直柱 (Columns)：** 將 27 顆 LED 分為 9 柱，每一柱的陽極 (Anode) 垂直串接，形成 9 個垂直控制端。

**電路原理：** 當某一柱輸出高電位 (High) 且某一層輸出低電位 (Low) 時，該交點之 LED 即可點亮。

## 二、製作步驟與過程 (Implementation Process)

### 第一階段：LED 單元測試與模具製作

使用三用電表或 3V 電源逐一測試 27 顆 LED，確保無故障 LED。

在木板上繪製 3X3 的方格（間距約 2cm），並鑽孔作為焊接定位模具，以確保立方體外觀整齊。

### 第二階段：三維焊接實作

**層焊接：** 將 9 顆 LED 彎折陰極並焊接在一起，重複製作 3 片。

**柱焊接：** 將 3 片「層」垂直疊放，將對應位置的陽極向下焊接，形成 9 根垂直支柱。

**底座接線：** 將 9 根柱接上限流電阻後連至 Arduino 數位腳位，將 3 層控制端連至電晶體驅動電路或直接連至 Arduino 腳位。

### 第三階段：控制電路整合

將 Arduino Uno 與 LED 立方體底座連接。

檢查焊點是否有短路現象，特別是垂直柱與水平層之間的交越點。

## 三、軟體演算法開發 (Software Development)

軟體部分採用 Arduino IDE 進行開發，核心邏輯如下：

**多工掃描程式 (Scanning Loop)：** 透過 for 迴圈快速切換三層的狀態。

1. 開啟第 1 層，輸出第 1 層對應的 9 顆 LED 訊號，延遲數毫秒。
2. 關閉第 1 層，開啟第 2 層，重複動作。
3. 當切換速度大於 30Hz 時，利用**視覺暫留**達成穩定顯示。

## 伍、研究結果(或製作結果、創作結果)

### 一、實體作品展現

**結構規格：** 成品由 27 顆高亮度 LED 組成，採用 3x3x3 矩陣排列，間距統一為 20mm，外觀呈現高度對稱之正方體結構。

**電路整合：** 底座整合了 Arduino 控制板與限流電阻線路，所有焊接點均經過絕緣處理，確保長時間運作不發生過熱或短路。

### 二、功能測試結果

經過軟硬體調試，本作品達成以下預期功能：

**多工掃描穩定性：** 透過掃描頻率測試，當每層掃描延遲設定於 2ms 至 5ms 之間時，人眼觀察無明顯閃爍感，成功驗證了視覺暫留（POV）原理。

**動畫模式實作：** 成功編寫並執行多種動畫效果，包括：

**雨滴模式：** LED 由頂層逐一向下層點亮，模擬雨滴落下。

**擴散模式：** 由中心 LED 向外層發散。

**全亮測試：** 驗證供電系統足以支撐 27 顆 LED 同時運作之電流需求。

## 陸、討論

### 一、視覺暫留頻率的取捨

在實驗過程中發現，若掃描延遲時間（Delay）設為 20ms 以上，肉眼可明顯觀察到 LED 層與層之間的閃爍感。經過多次調校，發現將掃描頻率提高至 60Hz 以上（延遲約 5ms 以內），顯示畫面最為穩定。這證實了在數位顯示設計中，重新整理率（Refresh Rate）對於視覺體驗的重要性。

### 二、驅動電流與亮度的一致性

在測試全亮模式時，發現當多顆 LED 同時點亮，亮度會較單顆點亮時略微下降。

**原因分析：** Arduino 輸出腳位的電流供應能力有限，當 9 顆 LED 同時導通時，電流被平分。

**改善建議：** 未來若擴展為 4x4x4 或更大規模，應加入電晶體（如 2N2222）或達靈頓陣列 IC（如 ULN2003）來增強電流驅動能力，以維持亮度的一致性。

### 三、焊接工藝對導通穩定性的影響

本作品包含 27 顆 LED、超過 50 個焊點。製作初期曾發生因「冷焊」導致特定垂直柱不亮的問題。

**解決方法：** 透過三用電表的歐姆檔進行導通測試，並重新補焊。這讓我們體會到，在立體電路結構中，焊點的強度與接觸良窳直接影響系統的可靠度。

## 柒、結論

### 一、成功整合硬體與軟體技術

本研究成功運用 Arduino 控制板，透過 C++ 程式語法與多工掃描（Multiplexing）邏輯，僅使用 12 個輸出腳位即達成對 27 顆 LED 的獨立控



制。這證實了透過軟硬體配合，能有效克服微處理器 I/O 腳位不足的硬體限制。

## 二、理論與實務的相互驗證

透過本作品，我們深刻理解了\*\*視覺暫留 (POV) \*\*之原理。實驗證明，當掃描週期控制在合理的頻率（約 60Hz 以上）時，人眼確實能感受到穩定的三維立體圖像。此外，透過限流電阻的精確計算，確保了電路在長時間運作下的安全性與穩定性。

## 三、提升電子實作與問題解決能力

在立體結構的焊接過程中，我們克服了空間對稱性與焊點可靠度的挑戰。從除錯 (Debugging) 過程中學習到如何利用三用電表快速定位短路或冷焊點。這種從無到有、從故障到修復的過程，大幅提升了我們在面對複雜電子系統時的實戰經驗。

## 四、未來改良與展望

雖然本專題成功達成了基礎顯示功能，但仍有進步空間。未來可朝以下方向發展：

**硬體升級：** 加入 74HC595 移位暫存器，挑戰更高解析度（4x4x4 或 8x8x8）的立方體。

**互動性強化：** 結合麥克風感測器或藍牙模組，使立方體能隨音樂律動或透過智慧型手機進行遠端遙控。

**視覺優化：** 嘗試使用 RGB 全彩 LED，配合 PWM 技術達成更豐富的色彩變幻。

## 捌、參考資料

### 一、專業圖書

鍾啟仁 (2023)。《Arduino 專題製作與應用》。台北：全華圖書。

楊明豐 (2022)。《微處理器實習：使用 Arduino》。台北：台科大圖書。

施慶隆、劉育源 (2021)。《數位邏輯電路設計與實習》。台北：高立圖書。

### 二、技術文件與規格書

Arduino Official Website. "Arduino UNO Pinout and Hardware Specifications."  
<https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno>

Atmel Corporation. "ATmega328P Datasheet." (Arduino Uno 核心晶片規格書).

LED Datasheet. "General Purpose 5mm LED Electrical Characteristics." (參考所

使用 LED 的順向電壓  $V_f$  與電流  $I_f$  參數)。

### 三、網路開發資源

**Instructables.** "Led Cube 3x3x3 Arduino." <https://www.instructables.com/> (學習立體焊接結構與模具製作)。

**Arduino Stack Exchange.** "Multiplexing 3x3x3 LED Cube logic." (研究多工掃描程式邏輯)。

### 四、相關學術原理

維基百科。〈視覺暫留 (Persistence of Vision)〉。

維基百科。〈多工 (Multiplexing) 技術在顯示器上的應用〉。

## 玖、附錄：

### 一、作品分工表(必檢附)

參賽學生	工作任務
A	找資料，寫報告，實作
B	找資料，實作，拍影片

#### 說明：

1. 以編號代表，不需填寫姓名。
2. 請依實際參賽人數調整表格。
3. 本表列為評審之重要參考，請參賽學生務必就其在本作品中主要負責之工作任務條列式填寫。

## 二、競賽日誌(必檢附)

年	月	日	進度	紀錄	工作分配
2025	9	20	蒐集資料	地點:圖書館與網路 時數 :3小時	同學A:查資料 同學B:查資料
2025	10	22	第一次實驗	地點:科內工廠 時數 :3小時	同學A:查資料 同學B:電路製作
2025	11	30	第二次實驗	地點:科內工廠 時數 :3小時	同學A:麵包板模擬 同學B:電路製作與除錯
2025	12	10	完成作品	地點:科內工廠 時數 :3小時	同學A:電路組裝測試 同學B:電路製作

### 說明

1. 本表列為評審之重要參考，請依實際狀況盡量詳細紀錄進度。如表格不敷使用請自行增列。
2. 本表內不得出現學校校名、校長、指導老師、學生之姓名。

## 三、其它(如問卷等)

無

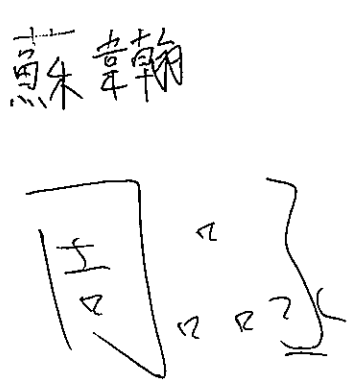
**附件3、全國高級中等學校電機與電子群  
115年專題實作及創意競賽複賽【作品格式檢核表】**

第1頁，共3頁，請雙面影印

<b>作品名稱</b> (請自行手寫)	LED cube 3x3x3 device
------------------------	-----------------------

作品格式規定	參賽學生檢核	群科中心查核
<b>一、作品說明書共通性格式</b>		
1. 版面設定：上、下各2.54cm；左、右各3.18cm。	<input checked="" type="checkbox"/> 符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
2. 未出現學校校名、校長、校長姓名、指導教師、指導老師姓名、參賽學生之姓名及易辨識身份之文字及圖片。	<input checked="" type="checkbox"/> 符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
3. 未超過頁數限制。專題組內容總頁數25頁為限，附錄頁數以30頁為限；創意組內容總頁數15頁為限，附錄頁數以20頁為限。	<input checked="" type="checkbox"/> 符合，作品說明書內容 <u>8</u> 頁，附錄 <u>0</u> 頁。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
4. 完成裝訂成冊。	<input checked="" type="checkbox"/> 符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
<b>二、作品說明書封面</b>		
1. 字型：16級(pt)。	<input checked="" type="checkbox"/> 符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
2. 群別須填寫全銜(電機與電子群)。	<input checked="" type="checkbox"/> 符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
3. 封面標題(含年度)正確。	<input checked="" type="checkbox"/> 符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
4. 封面文字僅可包含標題、群別、參賽作品名稱(須與報名表一致)及關鍵詞。	<input checked="" type="checkbox"/> 符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
<b>三、作品說明書內容</b>		
1. 版面格式為 A4規格，內文由左至右直式橫打印刷為原則(圖表不在此限)。	<input checked="" type="checkbox"/> 符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合

作品格式規定	參賽學生檢核	群科中心查核
2. 報告內容標題順序：作品名稱(須與報名表一致)(18級(pt))、壹(16級(pt))、一(14級(pt))、(一)(14級(pt))、1(13級(pt))、(1)(13級(pt))。內文字級：13級(pt)。	<input checked="" type="checkbox"/> 符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
3. 以內文第一頁起始插入頁碼；頁碼置於頁尾、置中、半型。	<input checked="" type="checkbox"/> 符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
4. 字型：中文使用標楷體；英文、數字採用 Times New Roman。	<input checked="" type="checkbox"/> 符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
5. 標題：靠左對齊。	<input checked="" type="checkbox"/> 符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
6. 表標題置於表上方(置中對齊，並依序以阿拉伯數字編號)。	<input checked="" type="checkbox"/> 符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
7. 圖標題置於圖下方(置中對齊，並依序以阿拉伯數字編號)。	<input checked="" type="checkbox"/> 符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
8. 標題「玖、附錄」應包括以下次標題：一、作品分工表。二、競賽日誌。	<input checked="" type="checkbox"/> 符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
<b>四、使用 AI 輔助時說明書內容</b>		
1. 將 AI 做為創作過程的輔助工具之一，但不可用於直接生成最終的設計成果。	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未使用 AI	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
2. 誠實揭露相關資訊於作品說明書中，描述有運用 AI 輔助設計產生文字、圖像、影音、動畫及特效...等。	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未使用 AI	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
3. 標註使用之 AI 科技軟體、使用範圍(含引述資料來源)及運用過程或步驟。	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 未使用 AI	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
<b>五、作品介紹影音檔</b>		
1. 影音檔 MP4檔不超過100MB。	<input checked="" type="checkbox"/> 符合，影音檔案容量大小 51.4 MB。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
2. 片長3~6分鐘。	<input checked="" type="checkbox"/> 符合，片長 2分53秒。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合

作品格式規定	參賽學生檢核	群科中心查核
3. 未出現學校校名、校長、校長姓名、指導教師、指導老師姓名、參賽學生之姓名及易辨識身份之文字及圖片。	<input checked="" type="checkbox"/> 符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
<b>六、作品簡介(及課程對應表)</b>		
1. 以 A4大小紙張由左至右打字印刷，內容合計以1張 A4紙單面為限。	<input checked="" type="checkbox"/> 符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
2. 未出現學校校名、校長、校長姓名、指導教師、指導老師姓名、參賽學生之姓名及易辨識身份之文字及圖片。	<input checked="" type="checkbox"/> 符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
<b>所有參賽學生簽名</b>  		

※因作品說明書、作品介紹影音檔及作品簡介(及課程對應表)不提供錯誤補件，請務必逐一完成檢核，並於「☐符合」中「V」。

※請參賽學生務必進行檢核及確認，並簽名以示負責。

## 全國高級中等學校專業群科 114 年專題實作及創意競賽

### 專題組【作品簡介及課程對應表】

#### 壹、作品簡介

三層 LED 立體電路裝置 (LED Cube 3x3x3) 是一個由 27 顆 LED 燈組成的三維矩陣，通過微控制器 (如 Arduino) 控制 LED 的開關，實現各種光效和動畫效果。其設計依賴於矩陣掃描技術，逐層點亮 LED，創造立體顯示效果。研究此裝置的動機主要有以下幾個方面：首先，LED 技術在顯示和照明領域的廣泛應用，使得 LED Cube 成為展示光效和創意表達的理想平台；其次，這是一個理想的嵌入式系統學習平台，有助於學習者理解電子設計、編程邏輯和矩陣掃描等基本原理解；第三，LED Cube 提供了一個簡單、低成本的三維顯示平台，能夠探索和實現複雜的光效和動畫，拓展顯示技術的應用範疇。

#### 貳、課程對應表

課程單元	作品內容對應
1. 電子學： Ch2.二極體及應用電路 2. 電子電路實習： Ch6.電子電路應用	本專題是三層 LED 立體電路裝置，主要是一個由 27 顆 LED 燈組成的三維矩陣，通過微控制器 (如 Arduino) 控制 LED 的開關，實現各種光效和動畫效果。
3. 專題製作： Ch.1 Arduino 應用 Ch.4 發光二極體	在本專題中，學生利用學校所學之微控制器 (如 Arduino) 控制 LED 的開關利用矩陣掃描技術，逐層點亮 LED，創造立體顯示效果。