

# 自然與生活科技活動單元設計 — 直流電路實習板

廖伯仁

台灣師大工業科技教育學系碩士班研究生

## 前言

在日常生活中，所使用的電器用品，其中包含著電路及電子元件，例如：直流電路、簡易開關、或者是電阻等，因此，利用簡單的材料由學生自行設計出直流電路實習板，可經由製作的過程及完成後的實驗將歐姆定律、電路連接方式及簡易開關的使用做整合的學習。

**壹、適用對象：**國中三年級

**貳、教學時數：**10節課

**參、可達成之能力指標：**

1. 2-3-6-1 認識日常用品的製造材料。
2. 4-4-1-1 瞭解科學、技術與數學的關係。
3. 7-1-0-2 學習操作各種簡單儀器。

**肆、具體目標：**

**認知：**1-1能瞭解歐姆定律並利用公式計算電路中電流、電壓及電阻的關係。

1-2能瞭解直流電路的構成方式。

1-3能知道色碼電阻的計算方式。

**技能：**2-1正確及安全的使用機具加工。

2-2能依照所繪製的設計圖製作成品。

2-3能利用完成的作品驗證歐姆定律。

2-4能使用三用電表來測量電阻及電路。

**情意：**3-1透過實際的操作、記錄並歸納出公式的由來。

3-2培養學生動手做的精神。

3-3培養團隊合作的精神。

**伍、重要概念：**

**數學：**1.基本運算能力。

2.座標軸概念。

科學：1.歐姆定律。

2.簡易電路架構。

科技：1.製圖能力。

2.鋸切、鑽孔、砂磨、組裝等能力。

陸、機具與材料表：

(一) 機具表

名稱	規格	數量	備註
線鋸機		1台/組	可使用線鋸代替
鑽床		1台/組	可使用手電鑽代替
電烙鐵		2隻/組	有烙鐵架為佳
斜口鉗		1隻/組	
三用電表		1台/組	
尖嘴鉗		1隻/組	
熱融膠槍		1隻/組	

(二) 材料表

名稱	規格	數量	備註
壓克力板	210×297×2 mm	2片/組	
銅柱	2cm、0.5cm、0.3cm	各4隻/組	
色碼電阻	10、20、50、100、200Ω	1組/組	
電池盒	三號電池兩顆	2個/組	
電燈	3V2個/組		
直流小馬達	1個/組		
熱融膠條	1條/組		
單心線	1 m/組		
焊錫	50 cm/組		
香蕉接頭	6個/組		
開關	雙切開關、單切開關	各2個/組	
電池	三號電池、1.5V	4顆/組	

柒、教學流程：

節數	教學活動	所能達成之教學目標	學生活動	備註
2	1.簡略說明歐姆定律。 2.講解直流電路構成方式及元件。	1-1 能瞭解歐姆定律並能利用公式計算電路中電流、電壓及電阻的關係。 1-2 能瞭解直流電路的構成	專心聽講。 實際計算電阻值，並利用三用電表測量。	教師可提供實際物件以供學

	3.說明色碼電阻阻值計算方式。	方式。 1-3能知道色碼電阻的計算方式。		生做為參考。
1	1.講解製作過程。 2.繪製設計圖。		專心聽講。 利用尺規進行設計圖繪製。	
4	1.示範工具及機具的安全使用方式。 2.給予材料。 3.引導學生進行設計與製作。	2-1 能正確及安全的使用機具加工。 2-2 能依照所繪製的設計圖製作成品。 3-2 培養學生動手做的精神。 3-3 培養團隊合作的精神。	專心聽講。 小組進行設計、製作等活動。	教師需加強學生安全概念。
3	1.引導學生利用完成之作品進行測試。 2.使用三用電表進行電路檢測。 3.測量電路元件的規格及找出電路無法正常工作的原因。 4.學生根據活動手冊進行測試及實驗，並將觀察現象紀錄於手冊。	2-3 能利用完成的作品驗證歐姆定律。 2-4 能使用三用電表來測量電阻及電路。 3-1 透過實際的操作、記錄並歸納出公式的由來。	成品試驗。 撰寫活動記錄。 歸納觀察結果。	

### 捌、教學評鑑項目

- 1.成品是否與設計圖相符。
- 2.設計及製作過程是否有發揮團隊合作精神。
- 3.能透過成品測試以瞭解電路的組成。
- 4.能正確使用三用電表以進行測量並能正確讀取數據。
- 5.能確實的撰寫活動手冊，並能歸納觀察的結果以瞭解歐姆定律。
- 6.可以正確使用簡易開關。

### 玖、活動建議

- 1.注意學生機具及材料等加工方式是否安全。
- 2.可設計歐姆定律的問題要求學生使用成品呈現答案。

- 3.注意小組內每一位學生的參與狀況以及分工是否適當。
- 4.成品的評鑑可透過小組互評的方式進行。

### 拾、參考文獻

- 吳千華等編著（民86），國民中學生活科技。台北：南一。
- 吳千華等編著（民86），國民中學生活科技教師手冊。台北：。
- 國立編譯館（民88），國民中學理化。台北市：國立編譯館。

### 附錄一 學生活動手冊

說明：請同學使用老師所給予的材料以進行設計並製作簡易直流電路實習板，其中需包含色碼電阻區、馬達區、開關區及電池區，並製作其連結電路之組件，經由分工的方式製作成品。成品完成之後，需依照活動手冊中的指示進行實驗及記錄，最後透過小組間的相互評鑑給予分數。

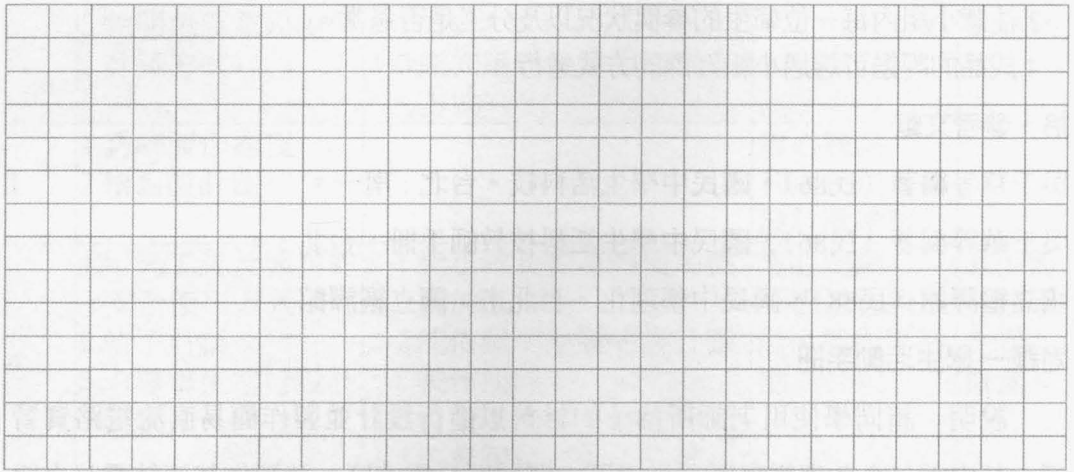
#### 一、材料檢核表

名稱	規格	數量	檢核有	無
壓克力板	210×297×2 mm	2片/組	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
銅柱	2cm、0.5cm、0.3cm	各4隻/組	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
色碼電阻	10、20、50、100、200Ω	1組/組	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
電池盒	三號電池兩顆	2個/組	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
電燈	3V	2個/組	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
直流小馬達		1個/組	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
熱融膠條		1條/組	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
單心線		1 m/組	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
焊錫		50 cm/組	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
香蕉接頭		6個/組	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
開關	雙切開關、單切開關	各2個/組	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
電池	三號電池、1.5V	4顆/組	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

註：若材料規格及數量不符合請報告老師予以更換。

#### 二、簡易直流電路實習板設計圖

測量材料的規格，並依照說明的要求，將各個區域適當的分配於壓克力板上，規劃出所要鑽孔的位置及大小，並在設計圖上繪製出所要加工圖形。



註：設計圖大小最好為1:1，可將設計圖影印後貼於壓克力板進行加工。

三、工作步驟表

依據設計圖將工作步驟、機具、材料及負責人填於下表：

編號	工作步驟	機具	材料	負責人
1				
2				
3				
4				
5				

四、操作問題（以下的問題需經由教師進行抽籤方式選取每組一位成員進行回答）

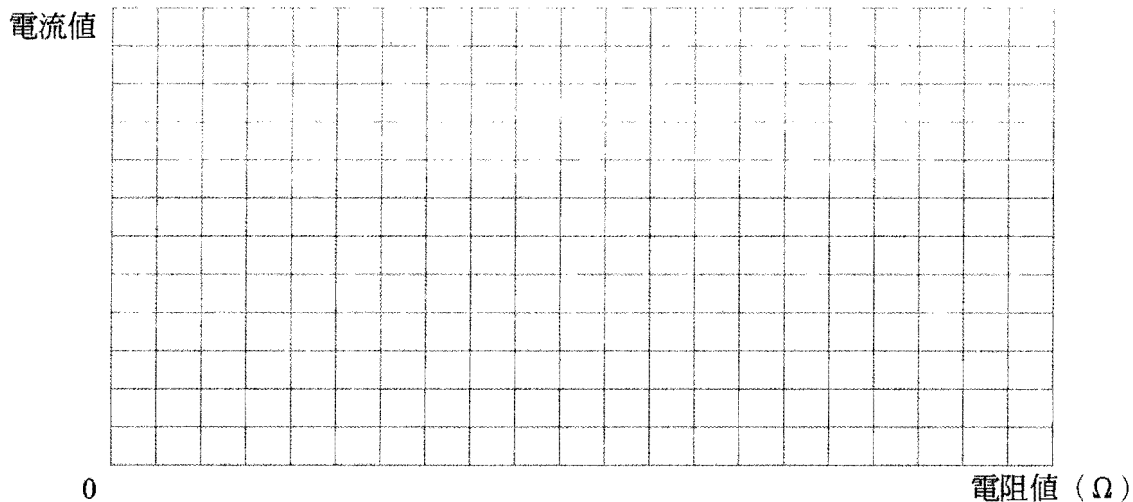
問題一：在製作過程中如何利用三用電表試驗焊接是否良好？

問題二：三用電表在測量電壓時與待測電路須使用何種電路連接方式？並將電路連接方式繪製於下。

問題三：三用電表在測量電流時與待測電路須使用何種電路連接方式？並將電路連接方式繪製於下。

問題四：請使用串聯兩顆1.5伏特電池的方式，進行以下的試驗，並將觀察的結果在下面的圖中繪製出來。

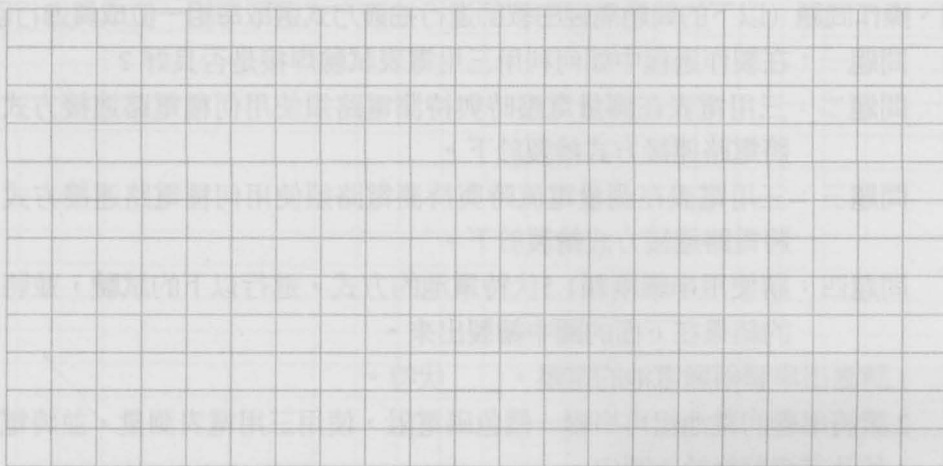
- 1.請量出串聯兩顆電池的電壓。\_\_\_伏特。
- 2.請將串聯的電池組再串聯一個色碼電阻，使用三用電表測量，並將電阻阻值及電流記錄於下圖中。
- 3.請依次更換以下的電阻值（10、20、50、100、200）並將所測得之電流數值在下圖中繪出。



問題五：請使用串聯兩顆 $10\Omega$ 電阻的方式，進行以下的試驗，並將觀察的結果在下面的圖中繪製出來。

- 1.請量出串聯兩顆 $10\Omega$ 電阻。\_\_\_電阻。
- 2.請將串聯之電阻在串聯一個1.5伏特的電池，請利用三用電表將電路中的電流值測量出來，記錄於下圖中。
- 3.請依次更換以下的電壓（1.5、3、3.5、4）並將所測得之電流值在下圖中繪出。

電流值

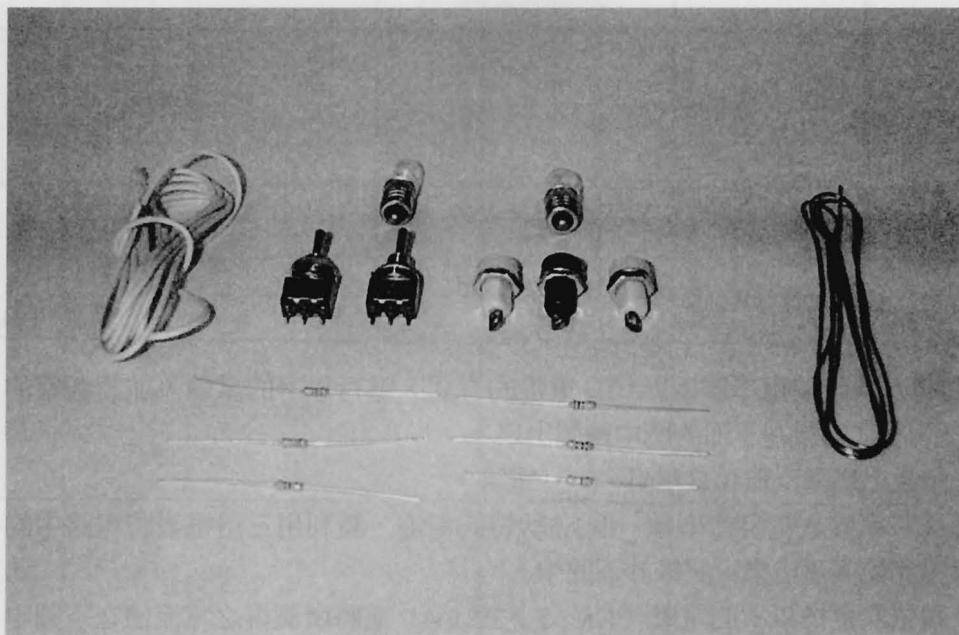


0

電壓值 (V)

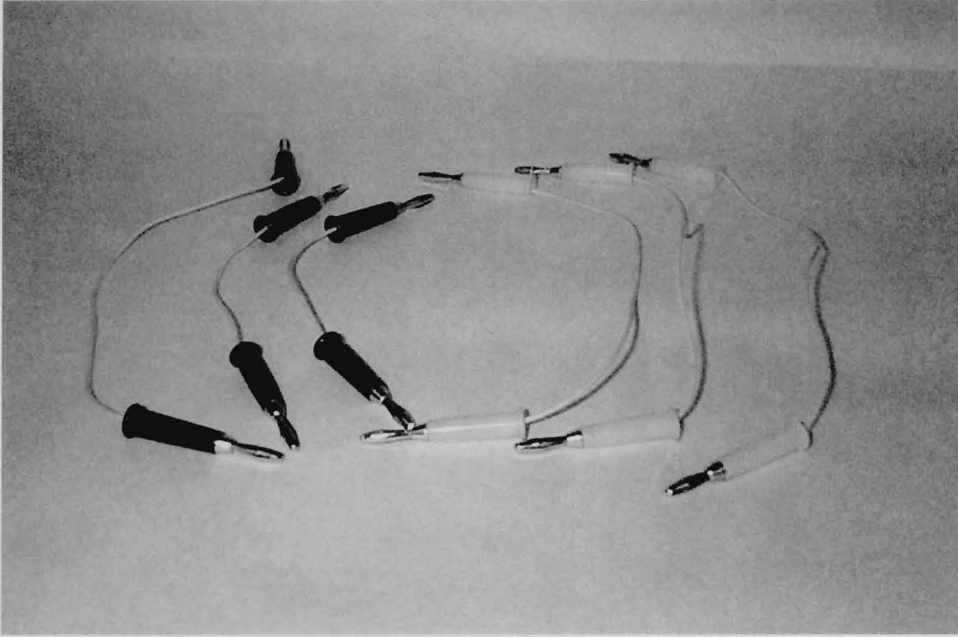
問題六：請根據歐姆定律驗證問題四、五的圖形是否正確？若是與定律有所不同，請提出說明。

附錄二 材料、成品及操作範例

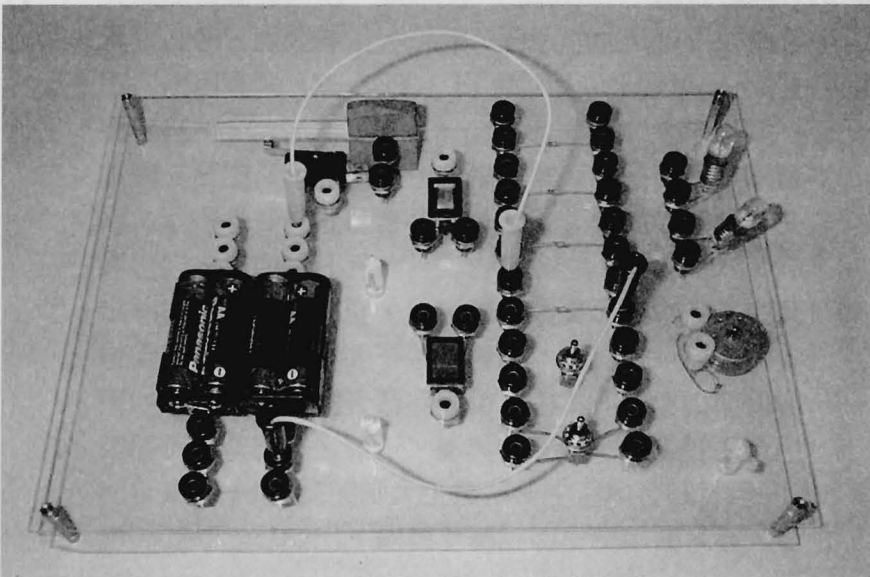


1.上圖為簡易開關、色碼電阻、接頭及燈泡等材料。



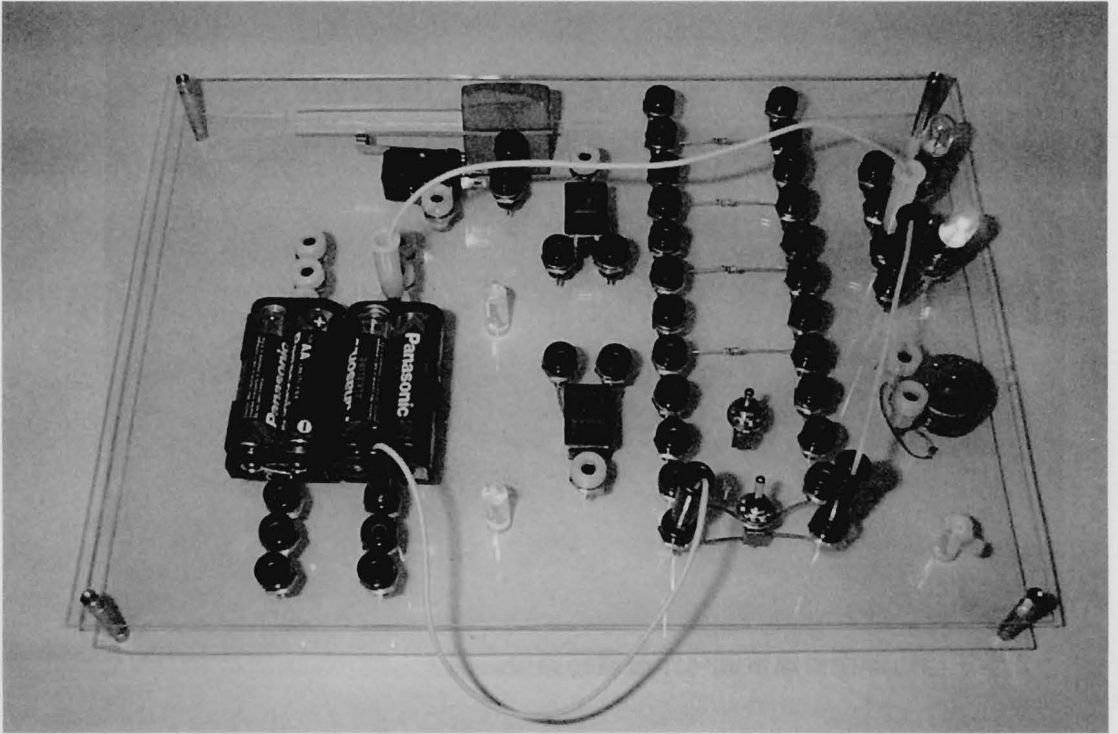


2.學生自行焊接香蕉接頭可作為電路連接之用。



3.上圖為直流電路實習板之成品，並連接線路進行測量電阻及電流的實習。





4. 利用簡易開關控制電燈開啓，教師可自行設計不同的控制開關，使學生熟悉開關的種類、使用時機與方式。

