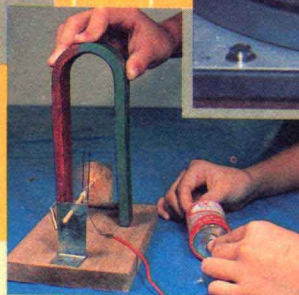
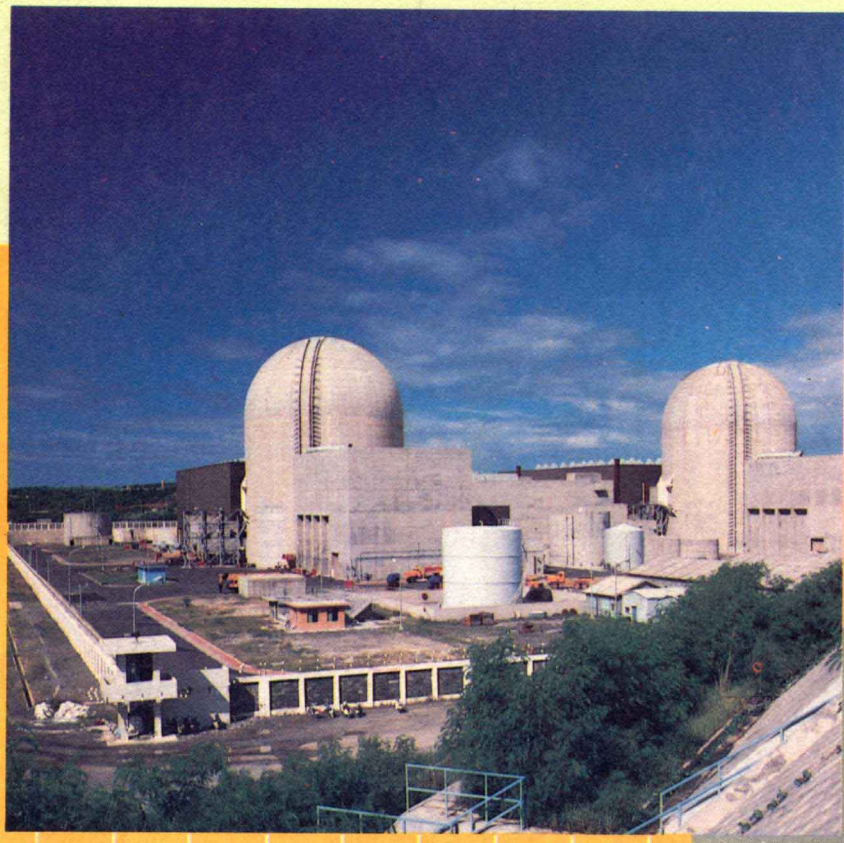


國民中學選修科目
實用物理活動紀錄本

下冊



國立編譯館主編

中華民國七十八年一月 正式本初版
中華民國七十九年一月 再 版

國民中學
選修科目 **實用物理活動紀錄本** 下冊

定價：（由教育部核定後公告）

主 編 者 國 立 編 譯 館

編 審 者 國立編譯館國民中學實用物理科教科用書編審委員會

主任委員 吳大猷

委 員 林克瀛 徐家鸞 陳文典 陳鍾英
張玉英 褚德三 黃振麟 鄭伯昆
閻愛德

編 輯 者 張玉英 鄭伯昆

總 訂 正 吳大猷

封面設計 莊紋岳

出 版 者 國 立 編 譯 館

地 址：臺北市古亭區10770舟山路二四七號
電 話：三 六 二 六 一 七 一

印 行 者 九十一家書局（名稱詳見背面）

經 銷 處 灣 書 店

辦公地址：臺北市城中區10023忠孝東路一段一七二號
電 話：三九二二八六一・三九二二八六七
門 市：臺北市城中區10023忠孝東路一段一七二號
電 話：三 九 二 八 八 四 三
郵撥帳號：○ ○ ○ 七 八 二 一 五

印 刷 者 內文：三文印書有限公司
封面：

使 用 原 則

1. 本活動紀錄本配合教材設計各種表格，使學生在探討的學習活動中，能節省時間，隨時記錄，以培養觀察與記錄的能力，並作為其討論活動之依據。
2. 本活動紀錄本，應由教師與學生共同靈活運用。但是如果用在課堂上時，不宜占用太多時間。因為活動紀錄本之填寫，僅為學生學習活動中之一部分，應由學生自由填寫，請勿抄襲別人而填寫本活動紀錄本。
3. 本活動紀錄本，可由教師依照各單元目標妥善使用。但是在家所填寫之紀錄，仍應以提出於課堂上討論為原則。
4. 本活動紀錄本之編寫，雖力求完善，但限於時間與經驗，漏誤或設計不妥之處，在所難免，尚祈各校教師及專家學者隨時指正，以作修訂時之參考。

國民中學 實用物理活動紀錄本
選修科目

下 冊

目 次

第五章 電壓、電流和電阻	1
5-1 電流計和電壓計的用法	1
實驗 5-1 電流計和電壓計的用法	1
5-2 電壓、電流和電阻	2
實驗 5-2 通過導體的電流和所加電壓的關係	2
實驗 5-3 導體中電能的轉換和電阻的測量	4
5-3 串聯和並聯	5
實驗 5-4 串聯和並聯	5
5-4 直流電源和交流電源	6
實驗 5-5 交流電和直流電之不同	6
5-5 三用電錶的原理	7
實驗 5-6 三用電錶的認識及應用	7
習題	10
第六章 家庭用電	11
6-1 發電和電的輸送	11
實驗 6-1 認識家庭用電的分配情形	11

2 國中實用物理活動紀錄本（下冊）

6-2	短路和斷路	12
	實驗 6-2 電器的總電阻和斷路	12
6-3	保險絲和無熔絲開關	13
	實驗 6-3 保險絲和無熔絲開關	13
6-4	電線的安全負載電流	14
	實驗 6-4 電線發熱的問題	14
6-5	家用電器耗電量的計算	14
	實驗 6-5 家用電器的耗電量	14
6-6	電費的計算	16
	實驗 6-6 電錶	16
6-7	白熾燈和日光燈	18
	實驗 6-7 白熾燈和日光燈	18
	習題	20

第七章 電和磁 21

7-1	電磁效應	21
	實驗 7-1 磁場的變化產生電流	21
7-2	永久磁鐵和電磁鐵	23
	實驗 7-2 永久磁鐵的應用	23
	實驗 7-3 電磁式電鈴	25
	實驗 7-4 繼電器和無熔絲開關	26
7-3	電動馬達	27
	實驗 7-5 電動馬達	27
	習題	28

第五章 電壓、電流和電阻

5-1 電流計和電壓計的用法

實驗 5-1 電流計和電壓計的用法

【實驗步驟】

1. 如課本圖 5-7 所示，將自製電池架及開關等裝好。

電壓計的用法

2. 用電壓計量電池的電壓，其電路如課本圖 5-8 所示。
3. 增加電池數目（串聯或並聯），再量所得的電壓，如課本圖 5-9 所示，並將所得結果記錄於表 5-2 中。

電流計的用法

4. 將一個電燈泡、電流計及開關接到一個電池形成迴路，如課本圖 5-10 所示，量迴路上所通過的電流，並記錄電流值及電燈泡亮的程度。
5. 改用兩個串聯的電池測量，重複步驟 4 的實驗。
6. 繼續增加電池數目，重複步驟 4 的實驗。

同時量電流和電壓

7. 如要同時知道一迴路中，所需加的電壓及迴路中所流的電流，可將電壓計和電流計同時連接，如課本圖 5-11 所示。
8. 將兩個電燈泡串聯後和電源及開關接成迴路，並量其中一個燈泡的電壓及流過的電流，如課本圖 5-12 所示，並將結果記錄於表 5-2 中。

三用電錶的用法

9. 三用電錶是用來測量電壓、電流和電阻的電錶。三用電錶，如課本圖 5-13 所示。

(1) 電池電壓的測量：

(a) 將範圍選擇旋鈕轉至 “DCV” 2.5 處，如課本圖 5-14(a) 所示。

(b) 如課本圖 5-14(b) 所示，將測試棒接觸到電池的電極，測量電池的電壓。紅色測試棒須接到待測電壓的正極，黑色測試棒則接在負極。

(2) 測量電流：

將三用電錶的範圍旋鈕轉到 DCmA 處，就可以當電流計使用。

表 5-2 測量迴路上的電壓和電流

	電 壓	電 流
一個電池的電壓		
兩個電池串聯的電壓		
一個電池和一個燈泡的迴路上的電流		
兩個串聯電池和一個燈泡的迴路上的電流		
一個電池和一個燈泡的迴路上的電流和電壓		
兩個串聯燈泡中的電流和一個燈泡兩端的電壓		

5-2 電壓、電流和電阻

實驗 5-2 通過導體的電流和所加電壓的關係

【實驗步驟】

- 1.如課本圖 5-18 所示，連接成迴路，測量電阻線兩端的電壓和所流過的電流，並記錄於表 5-3 中。
- 2.改變所串聯的電池數目，再量電壓和電流。
- 3.以燈泡作為電阻，重複步驟 1 和 2 的實驗，並記錄於表 5-3 中。
- 4.改變電阻線的長度，重複步驟 1 的實驗，並記錄於表 5-4 中。

表 5-3

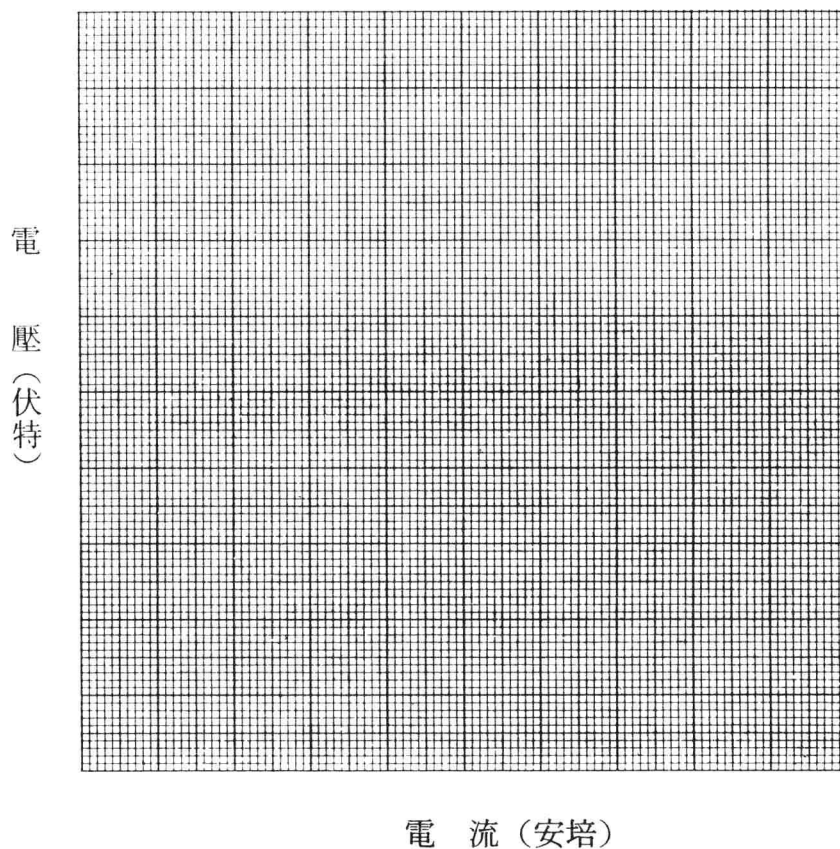
串聯電池之數目	電阻線的電壓	電 流	燈 泡 的 電 壓	電 流
一 個 電 池				
二 個 電 池				
三 個 電 池				
四 個 電 池				
五 個 電 池				
六 個 電 池				

表 5-4

電 阻 線 長 度	電 壓	電 流
10 公 分		
20 公 分		
30 公 分		
40 公 分		
50 公 分		

4 國中實用物理活動紀錄本（下冊）

5. 將表 5-3 中的結果於方格紙上畫出電壓和電流的關係曲線：



實驗 5-3 導體中電能的轉換和電阻的測量

【實驗步驟】

如課本圖 5-10 所示，連接成迴路，將電阻線或小燈泡浸到適量的水中，觀察溫度有什麼變化。

【實驗討論】

用三用電錶測量電阻線或燈泡的電阻，如課本圖 5-23 所示。

- (1)將範圍選擇旋鈕轉至“ Ω ”處之適當位置。
- (2)將兩測試棒相接觸，轉至 0Ω ADJ 處（量電阻的「歸零鈕」），使指針歸零。
- (3)將測試棒接到欲測物體的兩端，就可以量電阻。

5-3 串聯和並聯

實驗 5-4 串聯和並聯

【實驗步驟】

1. 如課本圖5-25所示，用三用電錶量每一個電阻，並記錄於表5-5中。

表 5-5

電 阻	測得之電阻值	電 阻	測得之電阻值
A		C	
B		D	
A 和 B 串聯		A 和 B 並聯	
A 和 C 串聯		A 和 C 並聯	
A 和 D 串聯		A 和 D 並聯	
B 和 C 串聯		B 和 C 並聯	
B 和 D 串聯		B 和 D 並聯	
C 和 D 串聯		C 和 D 並聯	

2. 由四個電阻中選不同的一對電阻串聯，測量其總電阻並記錄於表 5-5 中。
3. 由四個電阻中選不同的一對電阻並聯，測量其總電阻並記錄於表 5-5 中。
4. 用兩個同樣功率的燈泡（110 伏特）做上述串聯和並聯的實驗，記錄於表 5-6 中。
5. 如課本圖 5-26 所示，將一個燈泡接到 110 伏特的電源，看它發光的情形；將兩個燈泡串聯接到 110 伏特的電源，看它們發光的情形；將兩個燈泡並聯接到 110 伏特的電源，看它們發光的情形，將結果記錄於表 5-6 中。

表 5-6

燈 泡	測得之電阻	接到 110 伏特電源時的發光情形
一 個 燈 泡		
兩個燈泡串聯		
兩個燈泡並聯		

5-4 直流電源和交流電源

實驗 5-5 交流電和直流電之不同

【實驗步驟】

1. 轉動唱盤上所裝的轉速指示盤。
2. 用檯燈或日光燈觀察轉速指示盤的變化。
3. 如果唱盤有調整轉速的裝置，則使轉速稍微加快，觀察指示盤花紋的變化情形。
4. 將唱盤的電源關掉，但是讓唱盤繼續轉動至自然停止，描述所看到的轉速指示盤花紋的變化情形。

5. 關掉檯燈或日光燈，改用手電筒代替照射轉速指示盤，並重複步驟 3 和 4 的實驗。（見課本圖 5-33 及圖 5-34）

【實驗討論】

1. 以日光燈或檯燈等家用電源（交流電）照射時，為何看到轉速指示盤上有靜止的花紋，而用手電筒照射時看不到？
2. 當唱盤的轉速改變時，花紋有什麼變化？
3. 由這些現象可猜到交流電源很快的變化嗎？

5-5 三用電錶的原理

實驗 5-6 三用電錶的認識及應用

【實驗步驟】

1. 觀察三用電錶的正面，並對照各部位的名稱。（見課本圖 5-42）
2. 觀察範圍選擇旋鈕：三用電錶的選擇範圍，一般有 Ω 、DCV、DCmA、ACV 等四個範圍，如課本圖 5-43。每一部分具有不同的檔名。
3. 觀察錶面刻度，錶面如課本圖 5-44 所示，在表 5-7 上記錄每一種檔名應讀的刻度，例如在 DCmA 25 的檔名，表示此檔名測量的是電

表 5-7

選擇範圍	檔 名	錶面刻度名稱及範圍	讀 數 範 圍
DCV	0.25 伏特	DCV, A 0 ~ 250	0 ~ 0.25 伏特
DCmA	0.05 毫安培	DCV, A 0 ~ 50	0 ~ 0.05 毫安培
Ω	$\times 1$ 歐姆	Ω 0 ~ ∞	0 ~ ∞ 歐姆
ACV	10 伏特	ACV 0 ~ 10	0 ~ 10 伏特

流，測量的範圍是 0 到 25mA，此時應看錶面刻度 DCV, A 中的 0 ~ 250 的刻度，指針指在 120 時的讀數為 12mA。

- 將三用電錶翻到背面，查看有螺絲的地方。如三用電錶附有說明書，查看此螺絲是否為開啟外殼的螺絲。開啟以前特別小心觀察，記住每個螺絲位置及鬆開後如何恢復原狀，並且將拆好的螺絲保管好。

打開外殼後觀察內部構造，並轉動範圍選擇旋鈕，查看內部的接點如何改變，電池的電動勢有多大（電池的大小和號數如課本圖 5-45b 所示）。

5. 探討三用電錶的使用法：根據以上所得知識想出如何去測量電流、電壓，以及電阻。

第五章 習 題

1. 一個標示 110 伏特、60 瓦特的燈泡的電阻是多少？當燈泡接到 110 伏特的電源時，流過燈泡的電流是多少？此時燈泡消耗的電功率為若干？
2. 兩個 110 伏特、60 瓦特的燈泡，並聯接到 110 伏特的電源，這時總電阻是多少？通過每一個燈泡的電流是多少？每一個燈泡消耗多少電功率？
3. 兩個 110 伏特、60 瓦特的燈泡，串聯接到 110 伏特的電源，這時總電阻是多少？通過每一個燈泡的電流是多少？每一個燈泡所消耗的電功率為若干？

第六章 家庭用電

6-1 發電和電的輸送

實驗 6-1 認識家庭用電的分配情形

【實驗步驟】

1. 用三用電錶的交流電壓範圍：
觀察錶的選擇旋鈕中交流電壓範圍“ACV”處。
2. 轉動範圍選擇旋鈕至適當的檔（ACV 250），如課本圖 6-5，測量實驗室內電源插座的電壓。
3. 由教師指導，參觀學校的供電設備，並測量各配電盤上的電壓。如遇到新式的封閉無熔絲開關配電板，如課本圖 6-6(b)，就不能直接量電壓。但每一個開關都會註明，在所供給的電源電壓下，可以安全使用的最大電流值。
4. 用檢電棒查一下，每一個 110 伏特插座中兩個接頭處，那一條是「地線」？那一條不是「地線」？
5. 檢查一下那一個開關供應電給那些插座或照明。你可以先關閉一個開關，再查一下那些電源插座已經沒有電。
6. 檢查一下自己家中的配電情形，並繪製配線圖。

【實驗討論】

1. 家裏的配電系統是由那一個變壓站輸送過來的，你能查出來嗎？

2. 進入家庭的電線共有幾條？它們相互間的電壓是多少？其中有沒有一條是地線？

6-2 短路和斷路

實驗 6-2 電器的總電阻和斷路

【實驗步驟】

1. 查看電器有沒有註明規格，如課本圖 6-9，並將它的規格記下來。
2. 用三用電錶量插頭兩個金屬片間的電阻，如課本圖 6-10 所示。
3. 假如發現量不出電阻（電阻為無限大），那麼可能是斷路，或是沒有打開開關。搖動開關看看所量的電阻有什麼變化。
4. 借用三用電錶，回家至少找五種電器，量它的總電阻，記錄電器上的標示，並記錄在表 6-1 中。

【實驗討論】

用 $P=VI$ 的關係，由所測電器的標示值推算出它的電阻值，記錄在表 6-1 中，並和實測的結果比較。