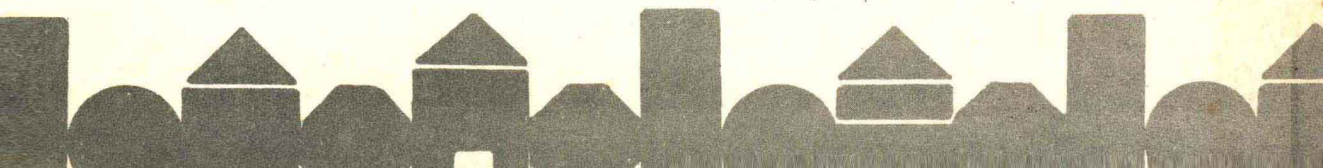


國民中學
工藝教師手冊
第四冊

國立編譯館主編



中華民國七十七年一月 正式本初版

國民中學 **工藝科教師手冊** 第四冊

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工藝科教科用書編審委員會

主任委員 王作榮

委 員 王 影 甘雲霖 朱鳳傳 李大偉

李基常 吳讓農 周來香 周萬德

紀經峯 高德宏 涂浩洋 陳文宣

陳昭雄 陳階陞 張文財 張甘棠

張宗鼎 許振聲 莊楚仲異 連錦杰

費海璣 楊朝祥 楊紹裘

編輯小組 連錦杰 楊紹裘

總 訂 正 王作榮

出 版 者 國 立 編 譯 館

地 址：臺北市舟山路二四七號(10770)

印 行 者 九十二家書局（名稱詳見背面）

經 銷 者 臺 灣 書 店

門市部(一)：臺北市重慶南路一段一四號

電 話：三 一 一 〇 三 七 八

門市部(二)：臺北市忠孝東路一段一七二號

電 話：三 九 二 八 八 四 三

印 刷 者 內文：宏 章 印 刷 廠
封面：

編輯大意

- 一、遵照民國七十二年部頒國民中學課程標準所編輯之工藝科教科書既成，復編成本手冊，供教師教學參考之用。
- 二、本手冊包含陶瓷工三個單元，塑膠工四個單元及金工六個單元。每個單元均分爲：(一)教學目標，(二)準備，(三)教學實施，(四)評量，(五)參考資料等五部分，以利教學。
- 三、工藝製作，因時而異，因地而異，教師爲施教方便，亦可編寫適切的教材從事教學，不必拘限於本手冊之範圍。
- 四、工藝課程所有活動，在使學生了解相關知識，並經由雙手之實際操作及基本材料之使用，以啟導學生學習興趣之培養、性向之發展與行爲規範之確認。
- 五、本手冊爲試用本，請各位教師於教學之餘，儘量提供寶貴意見，以爲修訂時之參考。

國民中學工藝教師手冊（第四冊）

目 次

第四篇 電 工

教學單元一 電氣工業	1
一、教學目標	1
二、準 備	1
三、教學實施	2
四、評 量	3
五、參考資料	3
教學單元二 手 電 筒	7
一、教學目標	7
二、準 備	8
三、教學實施	8
四、評 量	10
五、參考資料	10
教學單元三 室內配線	12
一、教學目標	12
二、準 備	12
三、教學實施	13
四、評 量	15
五、參考資料	16
教學單元四 日 光 燈	26
一、教學目標	26
二、準 備	26
三、教學實施	26

四、評 量.....27

五、參考資料.....28

第五篇 營建與生活

教學單元一 營建對生活的貢獻.....29

一、教學目標.....29

二、準 備.....29

三、教學實施.....30

四、評 量.....30

五、參考資料.....30

教學單元二 建築物設計施工簡介.....32

一、教學目標.....32

二、教學實施.....32

三、評 量.....33

四、參考資料.....33

教學單元三 常用的建築材料.....39

一、教學目標.....39

二、教學實施.....39

三、評 量.....41

四、參考資料.....41

教學單元四 給排水衛生設備.....48

一、教學目標..... 48

二、教學實施..... 48

三、評 量.....50

四、參考資料.....51

教學單元五 家具維護.....57

一、教學目標.....57

二、教學實施.....57

三、評 量..... 58

四、參考資料..... 59

教學單元六 生活環境的美化..... 60

一、教學目標.....	60
二、教學實施.....	60
三、評 量.....	62
四、參考資料.....	63

第四篇 電 工

教學單元一 電氣工業

一、教學目標

一 般 目 標	具 體 目 標
1. 鼓勵對於電氣發生興趣，並了解電氣在工業上和家庭裏之重要性。	1-1 能舉出三種以上日常用的電器產品。
2. 了解電力的產生與傳輸過程。	1-2 能簡述電氣對人類的貢獻。
	2-1 能說出臺灣電力公司所採用之三種發電方式。
	2-2 能簡述電力的傳輸過程。
	2-3 能說出家裏之電源型式。例如單相二線式 110 伏特、60 赫茲。
3. 養成使用電和電器設備之安全習慣。	3-1 能說出配線系統接地的原因。
	3-2 能將電器設備如洗衣機、電冰箱等施行接地工作。
	3-3 能說出三種以上用電安全之注意事項。

二、準 備

(一)教師準備

1. 熟悉課本第四篇第一章電氣工業全部內容。
2. 訂定電工場安全規則，並寫成掛表。
3. 製作「電力之產生與傳輸」與「用電安全注意事項」之投影片或掛圖。
4. 準備實施接地所需的材料、工具、設備、儀表，以便完成設備接地之示範。
5. 準備銀幕及投影機。
6. 製作大樓安全之實物或模擬樣品。

7. 閱讀有關參考資料。

(二) 學生準備

1. 預習工藝課本第四篇第一章。
2. 記錄家裏有那幾種家庭電器。
3. 檢視家裏防盜與防災之安全措施。

三、教學實施

教學實施簡表

時間分配：100 分鐘

教 學 內 容	教 學 活 動	教 學 資 源	備 註
1. 介紹電與生活的關係。	1. 教師講述電與生活的關係。 2. 學生到黑板書寫家庭電器之名稱。	1. 課本圖 4-1。 2. 課本第一章第二節。	
2. 電力之產生與傳輸過程。	1. 教師提出電力公司有那幾種發電方式。 2. 利用電力系統圖之透明片介紹傳輸過程。	1. 課本第一章第三節。 2. 電力產生與傳輸之掛圖或投影片。	
3. 用電安全。	1. 教師規定電工場安全規則。 2. 講解配線系統、接地方法及家庭用電類別。 3. 教師講述觸電與防止觸電的方法。 4. 教師示範設備並實施接地的方法： (1) 實施綠色線接地。 (2) 使用有接地極插頭。 5. 學生依序觀看接地完成後之實物。 6. 教師先播放投影片，然後以問答方式，講	1. 電工場安全規則之掛表。 2. 課本第一章第四節。 3. 用電安全與注意事項之透明片。 4. 設備接地完成後之實物。 5. 大樓安全之實物或模擬樣品。	

教學實施簡表續

	述日常用電必須注意之事項。 7. 教師講述大樓安全之防災、防盜措施，然後指定幾位同學口述其家裏的措施。		
--	---	--	--

四、評 量

(一)是非題

- (○) 1. 聖誕節裝飾用 4 瓦特燈泡所需的電流，就足夠造成人體的傷害。
- (×) 2. 一般家庭用之電表是三相 220 伏特。
- (○) 3. 臺灣電源系統之頻率均為 60 赫茲。
- (○) 4. 若小華一手靠觸牆邊另一手摸到電源之火線，則小華必遭觸電。
- (×) 5. 一個插座可插接多個用電器具，且可同時使用。
- (×) 6. 不用電時，爲了避免觸電，用手拉插頭後方之導線，以切斷電源。
- (×) 7. 我們必須在電工場才要遵守安全規則。
- (×) 8. 洗衣機與電冰箱均應施行配線系統接地。
- (○) 9. 電鈴可用作警報器使用。
- (○) 10. 導線著火，係用電過多（超過負載）造成導線絕緣橡皮過熱的結果。

五、參考資料

(一)相關知識

1. 電工場安全規則：

- (1) 檢查各種電器時，應盡可能先切斷電源。
- (2) 電路接好應細心檢查，並在教師監督下，方可通電。
- (3) 電器元件連接前，應先檢查並確定其功能完好才可使用。
- (4) 發現導線有顯著脫皮，露出導體部分，應以膠帶包紮。
- (5) 遇有用電不安全事故發生時，應立即切斷電源。
- (6) 潮溼的手不可觸及電器具，避免導致觸電。
- (7) 盡可能以右手工作，避免使用左手，因左手距心臟較近，如觸電較危險。

(8)不可同時以兩手握住兩電極。

(9)工作時除應用工具外，盡可能不攜帶任何東西。

(10)所持工具應選用有絕緣塑膠被覆的工具。

(11)工作時絕對禁止穿溼衣。

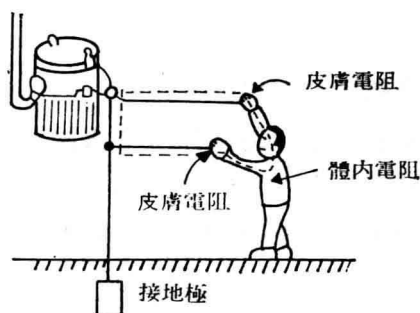
(12)遇他人觸電時，不可以手推拉，宜用乾燥木桿、竹桿等絕緣材料，挑開其所接觸的導線。

(13)對於新奇的器具、機器或開關，未經教師允許或指導前，不可任意操作。

(14)未接保險絲的電路不可使用，且保險絲要合規格。

2. 短路觸電：

如果一個人將兩手各觸及二極電源導線，電流就流過人體，這種現象叫短路觸電，觸電又稱感電，這種動作很危險，應嚴加避免。



短路觸電時的電流（潮溼狀態）

$$\begin{aligned}\text{電流} &= \frac{\text{電壓}}{2 \times \text{皮膚電阻} + \text{體內電阻}} \\ &= \frac{100\text{V}}{2 \times 1000\Omega + 300\Omega} \\ &= 0.043\text{A} (43\text{mA})\end{aligned}$$

〔相當危險的狀態〕

3. 電力來源：

電是一種「能」。臺灣電力公司的發電方式，若是利用高位的水往下流，產生高壓水流推動水輪機迴轉，帶動發電機而發電者，稱水力發電，如圖 4-1 所示；倘為燃燒煤或石油，使水變為高壓蒸汽，再讓此高壓蒸汽推動蒸汽渦輪迴轉而帶動發電機發電者，稱火力發電，如圖 4-2 所示；如果將原子核分裂產生熱量，加熱使水變為高壓蒸汽，以推動蒸汽渦輪迴轉而帶動發電機發電者，則稱核能發電，如圖 4-3 所示。火力及核能發電廠一般設立在海邊，是利用海水冷卻渦輪所排出之高壓蒸汽變為水，作再加熱之用。

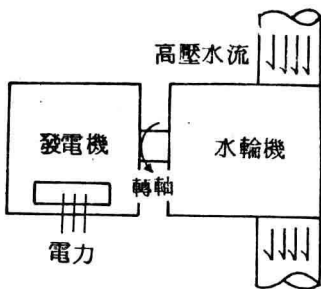


圖 4-1 水力發電

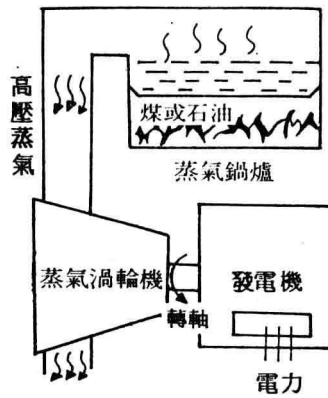


圖 4-2 火力發電

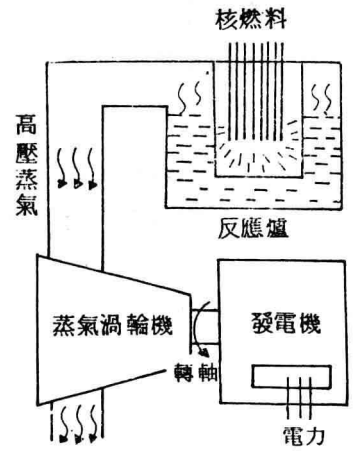
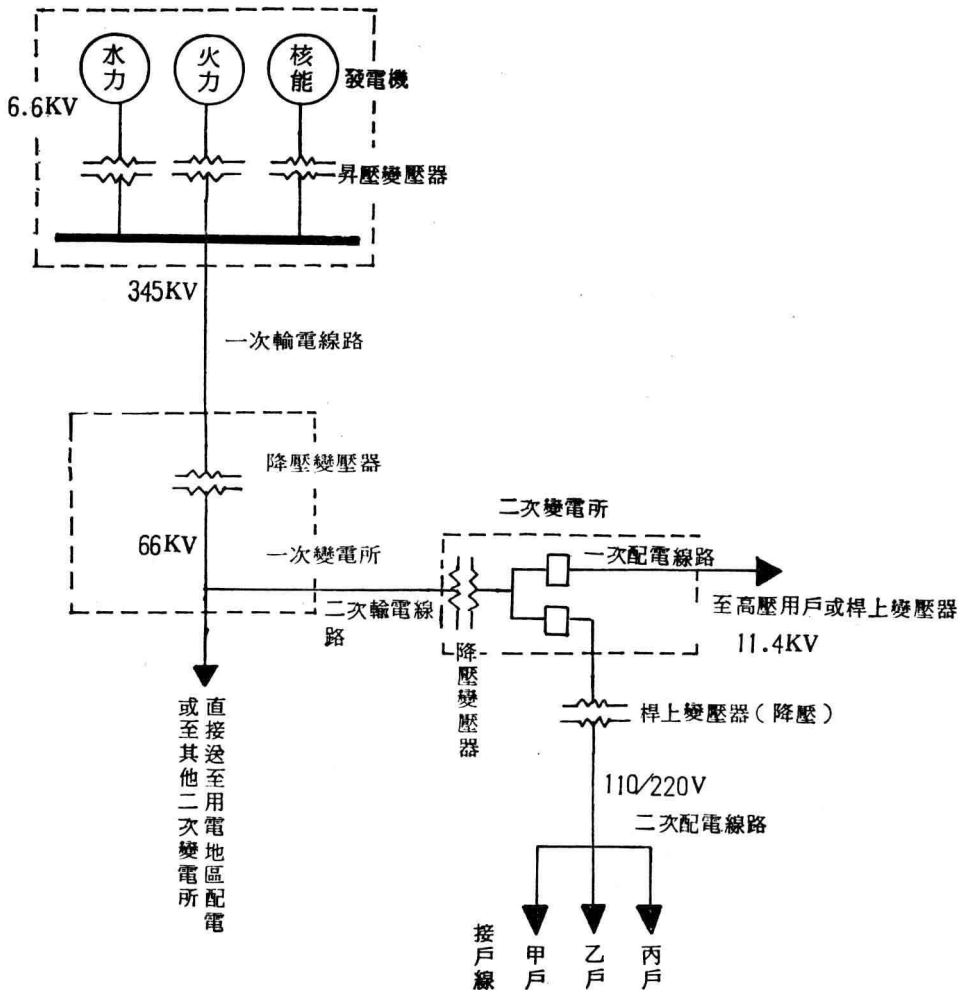


圖 4-3 核能發電

4. 電力系統單線圖：



(二)參考書籍

1. 用電常識，臺灣電力公司，民國六十三年八月。
2. 電力系統淺談，陳繁興，中學工藝教育月刊，第十四卷，4期30頁。
3. 中學工藝工場安全與衛生手冊，臺灣省政府教育廳編印，國立臺灣師範大學工業教育系主編，民國七十二年六月。

教學單元二 手 電 筒

一、教學目標

一 般 目 標	具 體 目 標
1. 認識直流電路及其基本組件。	1-1 能簡述直流電的特性。 1-2 能說出各種電池之名稱，並能辨認是何種電池。 1-3 在一完整之直流電路中，能一一指出各元件名稱及其在電路中的功能，例如指出電池是電源。
2. 認識導體與絕緣體。	2-1 在實際配好之電路盤上，能說出那些是絕緣體？那些是導體？
3. 了解電壓、電流、電阻的意義及三者間的關係。	3-1 能將電流回路之各組件，用水流回路來比擬。 3-2 能分別寫出電壓、電流及電阻的代號和單位。 3-3 能簡述 <u>歐姆定律</u> 的意義，並列出其公式。 3-4 給一直流電路，能應用 <u>歐姆定律</u> 解此電路。
4. 了解電路配線的連接方式：串聯、並聯、串並聯。	4-1 給予三個燈座、三個電池及導線若干，學生能分別將燈座與電池接成串聯、並聯及串並聯。
5. 了解三用電表及夾式電流表的功用，並能正確使用。	5-1 能說出三用電表及夾式電流表之功用。 5-2 能使用三用電表測量電池電壓、工場插座電壓及電阻器之電阻。 5-3 能使用夾式電流表測量交流電路之線路電流。
6. 認識白熾燈。	6-1 給一白熾燈泡，學生能說出其額定電壓與瓦特數。
7. 了解銲接的方法。	7-1 能使用電銲槍或電烙鐵完成第二章電路之銲接。

二、準 備

（一）教師準備

1. 熟悉課本第四篇第二章手電筒全部內容。
2. 將第二章之作業計畫做成方便教學之示教板。
3. 製作「三個燈座、三個電池接成串聯、並聯及串並聯」之示教板。
4. 準備 110V 60W、110V 40W 與 220V 60W 之燈泡各 2 個。
5. 製作教學資源所列之掛圖或透明片，並備妥投影機。
6. 準備完成各項示範所需之材料、工具、設備及儀表。
7. 閱讀有關參考資料。

（二）學生準備

- 預習第四篇第二章。

三、教學實施

教學實施簡表

時間分配：200 分鐘

教 學 內 容	教 學 活 動	教 學 資 源	備 註
1. 直流電的特性。	掛圖解說。	1. 掛圖。 2. 課本第四篇第二章第一節。	
2. 認識各類電池。	放映透明片解說。	各類電池之透明片。	
3. 直流電路介紹。	1. 放映直流電路之透明片解說。 2. 展示第二章作業完成品，並做直流電路之實體介紹。	1. 直流電路製成之透明片。 2. 第二章作業計畫完成品。 3. 課本第三節。	
4. 介紹導體與絕緣體。	教師以第二章作業之完成品指出那些是導體？那些是絕緣體？	1. 第二章作業計畫完成品。 2. 課本第三節。	
5. 電壓、電流與電阻的意義。	以掛圖解說電壓、電流與電阻的物理意義、代號及單位。	1. 電壓電流電阻之意義、代號及單位等之掛圖或透明片。	

教學實施簡表續（一）

		2.課本第三節。 3.電流回路與水流回路 比擬之透明片。	
6.歐姆定律。	1.以掛圖或透明片解說 其意義。 2.教師在黑板講解課本 之範例。	1.歐姆定律之掛圖或透 明片。 2.課本第三節。	
7.電路配線的連接方式 。	1.放映透明片。 2.教師示範：三個燈座 與三個電池分別接成 串聯、並聯、串並聯 。 3.學生分組實習。 4.教師應巡迴輔導。	1.串聯、並聯及串並聯 之透明片。 2.串聯、並聯及串並聯 之示教板。 3.課本第四節。 4.展示所需的工具、材 料、設備與儀表。	
8.三用電表與夾式電流 表的使用。	1.放映透明片解說。 2.教師以第二章作業之 完成品來示範：三用 電表測量電池電壓、 小燈泡電阻、電路的 短路、斷路。	1.三用電表之交、直流 電壓、電阻的測量方 法之透明片。 2.第二章作業計畫之完 成品。 3.夾式電流表測量交流 電流之透明片。 4.課本第五節。	
9.白熾燈介紹。	1.教師在黑板上解說白 熾燈之瓦特數與額定 電壓。 2.傳觀各種大小燈泡。	1.110V 60W、110V 40W與220V 60W之 燈泡。 2.課本第六節。	
10.銲接。	教師示範：導線與導 線的銲接。	1.展示所需材料、工具 。 2.課本第八節。	
11.電功率與電能的意義 。	透明片解說。	1.電功率與電能意義之 透明片。 2.課本第七節。	
12.手電筒電路連接。	1.教師示範第二章作業	1.示範所需之材料、工	

教學實施簡表續（二）

	計畫之操作。 2.學生分組實習。 3.教師應巡迴輔導。	具、三用電表。 2.課本第二節。 3.第二章作業計畫完成 品。	
--	-----------------------------------	--	--

四、評 量

(一)作業成品：按照下列各項評量，滿分為 100 分。

- 1.功能40%。
- 2.工作方法30%。
- 3.器具儀表使用20%。
- 4.工作安全與衛生10%。

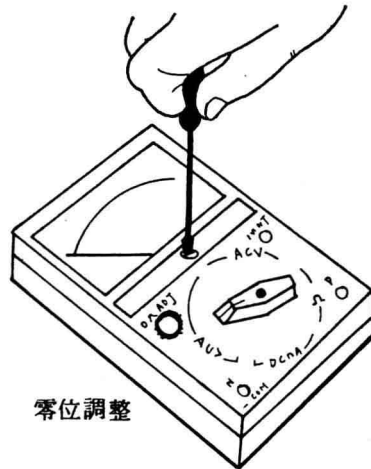
(二)是非題

- (×) 1.直流電常簡寫為A.C.。
- (○) 2.傳統電流之方向，係從電池的正極流出，經線路負載（燈泡）而流回電池負極。
- (×) 3.照相機用的電池係屬鋅乾電池。
- (○) 4.一個完整的直流電路，至少應包含電源、負載、開關及傳導體。
- (×) 5.開關體之陶瓷是種導體。
- (×) 6.燈泡之鎢絲是種絕緣體。
- (○) 7.串聯電路中，流過每一負載之電流均相同。
- (○) 8.每變換一次歐姆檔，應作零歐姆調整。
- (○) 9.三用電表做直流電壓測量時，應考慮正負極性。
- (×) 10.夾式電流表測量交流電流時，也應與電路串聯。

五、參考資料

(一)相關知識

- 1.三用電表的零位調整。

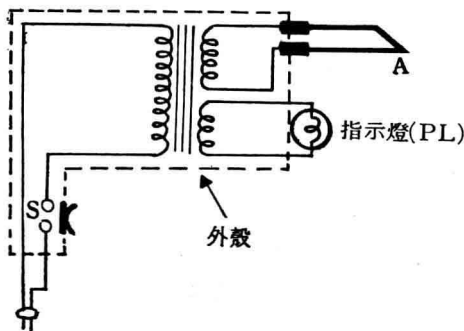


零位調整

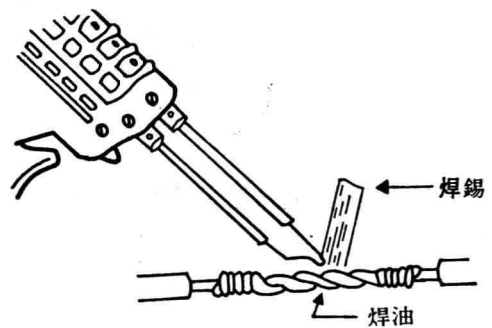
指針在平常未使用時，應停在最左邊的 DCA 刻度的“0”之位置

三用電表的 DCA 刻度是測量直流電流，其電流為 mA, 1mA 為一千分之一安培，因電工所用之電流較大，所以 DCA 盡量不用，以免燒毀三用電表。

2. 電銲槍之電路結構與銲接方法：



電路結構



銲接方法

(二) 參考書籍

1. 新版三用電表，施純協主編，同步科技圖書公司，民國68年初版。
2. 銲接工具及技巧，浩正著，中學工藝教育月刊第十四卷一期33頁。
3. 電工原理，黃錦華、郭塗註編著，華興書局，民國74年8月出版。