



CH1 電工機械之分類與應用

1-1 電工機械的重要歷史發展

隨堂練習解答

課本 P3

(A) 1. 義大利科學家伏打所發明的伏打堆提供的電源型態為

(A)直流電 (B)直流脈波 (C)單相交流電 (D)三相交流電。

解 伏特堆伏打由很多個單元堆積而成，每一單元有鋅板與銅板各一，其中夾著浸有鹽水的布或紙板以作為電解質，是最早出現的化學電池，電源型態是直流電

(B) 2. 最早發現動能可以轉變成電能的科學家是

(A)伏打 (B)法拉第 (C)愛迪生 (D)韋斯汀豪斯。

1-2 電工機械與現代生活

隨堂練習解答

課本 P5

(A) 1. 發電機的能量變化係 (A)機械能變換成電能 (B)電能變換成機械能 (C)電能變換成熱能 (D)熱能變換成電能。

(B) 2. 變壓器藉由藉電磁感應原理而做的能量轉換方式為 (A)電能變成機械能

(B)交流電能變成交流電能 (C)太陽能變成電能 (D)機械能變成電能。

解 變壓器將交流電能轉變成交流電能

1-3 發電機(generator)的分類

隨堂練習解答

課本 P7

(D) 1. 要瞭解發電機的電流方向、導體的運動方向及磁場方向的關係應該使用何種定則？(A)歐姆定律 (B)法拉第定律 (C)弗萊明左手定則 (D)弗萊明右手定則。

解 發電機的方向判斷運用弗萊明右手定則

- (C) 2. 發電廠安裝的發電機型式多為 (A)直流發電機 (B)單相交流發電機
(C)三相交流發電機 (D)感應發電機。

1-4 變壓器(transformer)的分類

隨堂練習解答

課本 P8

- (B) 1. 爲了將發電機產生的電壓進行長距離輸送，發電廠內會使用 (A)降壓變壓器
(B)升壓變壓器 (C)比壓器 (D)比流器。

解 發電廠內的升壓變壓器將發電機產生的電壓升高至 161kV 或是 345kV 再進行輸電

- (A) 2. 一般電線桿上面所見到的變壓器屬於哪種類型？ (A)降壓變壓器 (B)升壓變壓器
(C)比壓器 (D)比流器。

解 一般常見的桿上變壓器是將交流高壓 11.4kV 降低至 110V 或是 220V 後，再提供給一般家庭使用

1-5 電動機(motor)的分類

隨堂練習解答

課本 P10

- (C) 1. 要瞭解電動機的運動方向、導體電流方向及磁場方向的關係應該使用何種定則？
(A)歐姆定律 (B)法拉第定律 (C)弗萊明左手定則 (D)弗萊明右手定則。
- (B) 2. 電動機的能量變化係 (A)機械能變換成電能 (B)電能變換成機械能
(C)電能變換成熱能 (D)熱能變換成電能。

自我評量解答

課本 P11

一、選擇題

- 1-2 (D) 1. 電動機的能量變化係
(A)機械能變換成熱能 (B)熱能變換成機械能
(C)電能變換成熱能 (D)電能變換成機械能。
- (A) 2. 發電廠內主要設置的電工機械設備是
(A)交流發電機和變壓器 (B)直流發電機和變壓器
(C)交流電動機和交流發電機 (D)直流電動機和直流發電機。
- 解** 發電機將機械能轉變爲電能，再透過變壓器將電壓升高後進行長距離輸送

1-3 (D) 3. 發電機的發電容量大小，主要決定因素為

- (A)轉動的速度 (B)磁場的強弱
(C)繞組數量的多寡 (D)原動機的機械能。

解 發電機的功用是將機械能轉變成電能，能量不減下，電能愈大所需要的機械能也愈大

(C) 4. 外加動力與磁場後能夠產生直流電的機器稱為

- (A)變壓器 (B)直流電動機
(C)直流發電機 (D)三相發電機。

(D) 5. 發電機乃利用導體在磁場中運動而感應電勢，此原理即是利用

- (A)安培左手定則 (B)安培右手定則
(C)楞次定律 (D)弗萊明右手定則。

解 弗萊明右手定則又稱為發電機定則

1-4 (C) 6. 目前臺灣電力公司配送到一般住家的電源形態為

- (A)直流電 (B)單相交流電 50 Hz
(C)單相交流電 60 Hz (D)三相交流電 60 Hz。

(B) 7. 變壓器藉電磁感應原理而做的能量轉換方式為

- (A)將交流電能變成直流電能 (B)將交流電能變成交流電能
(C)將直流電能變成交流電能 (D)將直流電能變成直流電能。

(C) 8. 為了方便用戶使用，電線桿上的變壓器功能為

- (A)高壓直流電降為低壓直流電 (B)低壓直流電升為高壓直流電
(C)高壓交流電降為低壓交流電 (D)低壓交流電升為高壓交流電。

(D) 9. 下列何者不是旋轉電機？

- (A)感應電動機 (B)同步發電機 (C)直流發電機 (D)變壓器。

解 變壓器沒有轉動的部分，稱為靜止電機

(D) 10. 下列敘述何者錯誤？

- (A)直流發電機就是將機械能轉換成直流電能之電機裝置
(B)交流電動機就是將交流電能轉換成機械能之電機裝置
(C)直流電動機就是將直流電能轉換成機械能之電機裝置
(D)變壓器就是將直流電能轉換成直流電能之電機裝置。

解 變壓器就是將交流電能轉換成交流電能之電機裝置

- (D) 11. 下列有關電工機械常用機種的英文名稱，何者錯誤？
 (A)發電機 generator (B)電動機 motor
 (C)變壓器 transformer (D)變壓器 transistor。
- (A) 12. 有關汽機車所使用的起動馬達，大多使用何種形式？
 (A)直流電動機 (B)單相感應電動機
 (C)三相感應電動機 (D)三相同步電動機。

1-5 (C) 13. 將交流電能轉換為機械能之電工機械稱為
 (A)直流發電機 (B)直流電動機 (C)交流電動機 (D)變壓器。

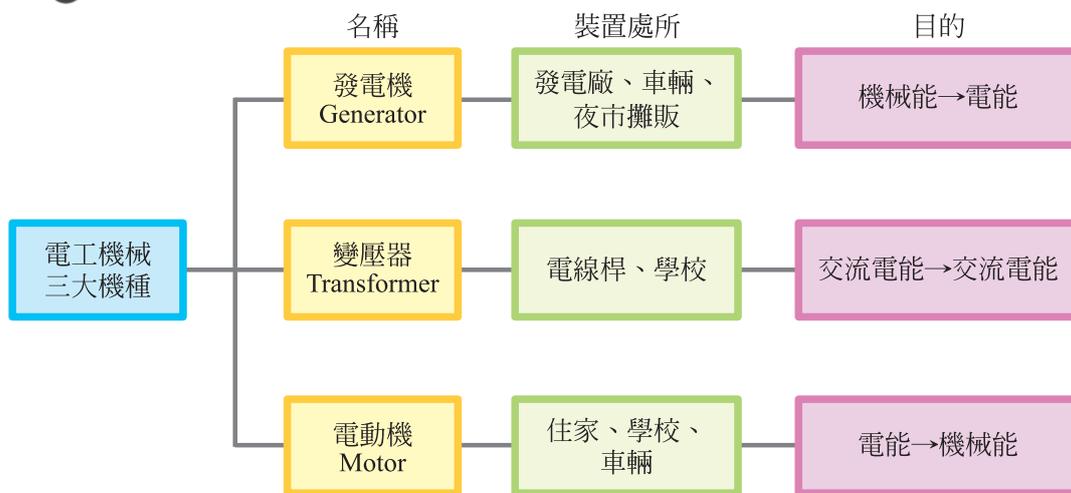
- (D) 14. 電風扇、電冰箱、冷氣機和吹風機等家用電器，所使用的電機型態是屬於
 (A)直流電動機 (B)交流發電機 (C)直流發電機 (D)交流電動機。

解 冰箱、冷氣等家用電器大部分使用交流單相感應電動機

二、問答題

1. 說明電工機械三個主要機種名稱、用途與特性。

解



2. 說明發電機的種類。

解 發電機的目的是獲得電能。因此首要條件是取得穩定的動力來源(原動機)，才能使發電機內的電樞繞組與磁場交互運動，產生電能。

依據產生電能型態，發電機主要分為：

1. 直流發電機：輸出為直流電能。常用於汽機車或是船舶。
2. 單相交流發電機：輸出為單相交流電能。常用於戶外或是緊急供電，多為小容量，構造簡單，起動與保養容易。
3. 三相交流發電機：輸出為三相交流電能。普遍用於發電廠等大型發電設施中，多為大容量，構造複雜，需由專業人士操作與保養。

3. 畫圖說明變壓器的基本構造與原理。

解 變壓器用於交流電壓的升降，沒有轉動的部分，因此稱為靜止電機。

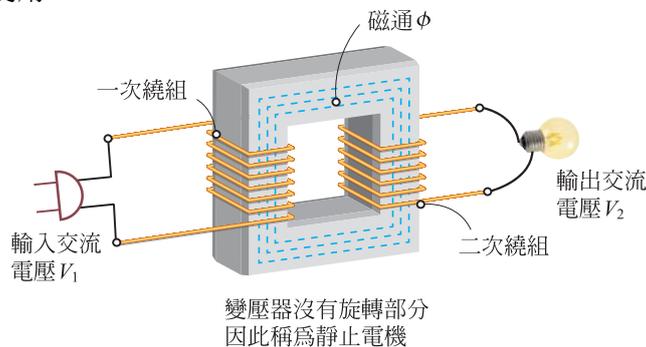
變壓器的原理如下圖所示，當變壓器一次繞組外加交流電壓 V_1 後，透過電磁感應使得二次繞組產生交流電壓 V_2 ，藉由繞組匝數的不同，變壓器主要有下列幾種分類方式：

一、依據電壓轉換高低，可以分為：

1. 升壓變壓器：將交流低電壓 V_1 ，轉變為交流高電壓 V_2 ，常用於發電廠內。
2. 降壓變壓器：將交流高電壓 V_1 ，轉變為交流低電壓 V_2 ，常見於電線桿上變壓器。

二、依據轉換電源形態，可以分為：

1. 單相變壓器：將單相交流電壓升高或降低後，供應給家庭或是小型工廠使用。
2. 三相變壓器：將三相交流電壓升高或降低後，供應給大型用戶或是工廠使用。



4. 說明電動機的種類。

解 電動機的目的是要產生動力，因此必須要外加電能並與磁場作用，才能產生穩定的動力，依據電源種類，電動機主要分為：

1. 直流電動機：使用直流電源的電動機，常用於汽機車或是玩具內，依據磁場來源，直流電動機又分為永磁式(小型)與電磁式(中、大型)二大類。
2. 單相交流電動機：使用單相交流電源的電動機，常用於家用電扇或冷氣等，主要分為感應機、串激式與蔽極式等三大類。
3. 三相交流電動機：使用三相交流電源的電動機，一般用於工廠或大型賣場，主要分為三相感應電動機與三相同步電動機兩大類。

鍛鍊本解答－嚴選精華

1-2 1. 發電機是將各種型態的 機械能 【火力、水力或風力...】轉成 電能 的機器。

1-3 2. 發電機依據產生電能型態，主要分為：

- (1) 直流發電機：輸出為 直流電能。常用於汽機車或船舶。
- (2) 單相交流發電機：輸出為 單相交流電能。常用於戶外或緊急供電，多為小容量。
- (3) 三相交流發電機：輸出為 三相交流電能。普遍用於 發電廠 等大型發電設施中，多為大容量。

1-4 3. 變壓器用於 交流電壓 的升降，而且沒有轉動的部分，因此稱為 靜止 電機。

4. 變壓器依據電壓轉換高低，主要分為：

- (1) 升壓 變壓器：將交流低電壓 V_1 ，轉變為交流高電壓 V_2 ，常用於發電廠。
- (2) 降壓 變壓器：將交流高電壓 V_1 ，轉變為交流低電壓 V_2 ，常見於電線桿上變壓器。

5. 變壓器依據轉換電源形態，可以分為：

- (1) 單相變壓器：將 單相交流電壓 升高或降低後，供應給家庭或是小型工廠使用。
- (2) 三相變壓器：將 三相交流電壓 升高或降低後，供應給大型用戶或是工廠使用。

1-5 6. 電動機的工作是將各種型態的 電能 【直流或交流】轉變成 機械能 的機器。

7. 依據電源種類，電動機主要分為：

- (1) 直流電動機：使用 直流電源 的電動機，常用於汽機車或是玩具。
- (2) 單相交流電動機：使用 單相 交流電源的電動機，常用於電扇或冷氣。
- (3) 三相交流電動機：使用 三相 交流電源的電動機，一般用於工廠或大型賣場。

鍛鍊本解答—大顯身手

課內題

詳解請參考自我評量解答 P1-2~1-6

課外題

一、精選題

- (C) 1. 下列哪一種設備不能使用在直流系統？
 (A)直流電動機 (B)直流發電機 (C)變壓器 (D)白熾燈泡。
- (B) 2. 頻率為 60Hz 的交流電源，其週期約為
 (A)59ms (B)16.7ms (C)377ms (D)34.5ms。

解 $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{60} \text{s} = 16.7 \text{ms}$

- (C) 3. 在電工機械所引用的規格標準中，下列何種是由美國所制定的標準？
 (A)CNS (B)IEC (C)NEMA (D)VDE。

解 CNS：(National Standards of the Republic of China)中華民國國家標準
 IEC：(International Electrotechnical Commission)國際電工委員會
 NEMA：(National Electrical Manufacturers Association)電器製造商協會；
 一家位於美國華盛頓的技術標準機構
 VDE：(Verband Deutscher Elektrotechniker)隸屬於德國電氣工程師協會

二、情境題

- (D) 4. 小楊在整理地下室時，發現一台直流電動機，電動機上有一塊銘牌，記載這台電動機的詳細規格，請問在這塊銘牌上，小楊不可能看到下列哪一種規格？
 (A)額定電壓 (B)額定電流 (C)容量 (D)功率因數。
- (B) 5. 小陳在整理電工機械工廠時，老師規定額定容量以 VA、kVA 為單位的電工機械設備放在第一層置物架，以 W、kW、HP 為單位的電工機械設備放在第二層置物架，請問以下哪一種電工機械設備應放在第一層置物架？
 (A)直流電動機 (B)交流同步發電機
 (C)交流同步電動機 (D)直流發電機。

鍛鍊本解答－高手過招

(C) 1. 下列有關變壓器之敘述，何者正確？

- (A)變壓器為一種將機械能轉換成交流電能的裝置
- (B)變壓器為一種將直流電能轉換成交流電能的裝置
- (C)變壓器為一種將交流電能轉換成交流電能的裝置
- (D)變壓器為一種將太陽能轉換成交流電能的裝置。

【101 統測】

解 變壓器為一種將交流電能轉換成交流電能的靜止電機