

旋轉電機裝修能力本位訓練教材 單相電動機組裝

編號：PEM-RDM0505

編著者：鄭勇雄

審稿者：何文德

主辦單位：行政院勞工委員會職業訓練局

研製單位：中華民國職業訓練研究發展中心

印製日期：九十年十二月

單元 PEM-RDM0505 學習指引

當你學習本單元前，你必須精通拆裝電動機之各種工具使用和熟悉單相電動機之構造認知，假如你自認無法勝任，則請按下列之指示進行學習：

- (1) 你全部無法勝任上列之工作，請將本教材放回原位，並取出編號 PEM-RDM0208 及 PEM-RDM0502 教材開始學習，或請教你的老師。
- (2) 你精通卸裝電動機之各種工具使用，而不懂得單相電動機之構造，則請從編號 PEM-RDM0502 教材開始學習，或去請教你的老師。

引言

電動機故障時常需將該電動機拆卸，尋找其故障原因加以排除後再重新組裝該電動機，使其恢復原來功能，若拆卸方法錯誤常會使拆卸工作進行困難，或破壞該電動機零件致使該電動機無法恢復其原來功能；若組裝方法錯誤也會使該電動機產生震動、燥音、磨損等現象，甚至使該電動機因電流增加而燒損。

單相電動機種類繁多，但最常用的為分相起動電動機，本單元仍針對這種電動機之拆裝工作詳加說明和實際操作，若本單元你完全學會則以後對其他類型之小型電動機之拆裝工作，也可運用同理來完成。

定義

旋轉磁場

電動機鐵心因線圈電流的輸入，使原本無磁性的鐵心產生 N、S 極性，使電動機運轉。

出 軸

電動機接負載端之軸心。

學習目標

- 一、不使用參考資料，你能夠以你自己的話正確地說明單相電動機的構造和各零件之用途。
- 二、給你一台 1 馬力單相電動機及足夠的工具，在無他人幫助的情況下，你能在 1 小時內正確的將該電動機拆卸後再加以組裝。

學習活動

本教材之學習活動分為二部份：(1)相關知識，(2)實際操作。在實際拆裝電動機之前，我們必須先了解單相電動機之構造和各零件之位置與用途，你可以由下列二條途徑中選擇一途徑去學習。

- 一、閱讀本教材之第 5 頁至第 17 頁。
- 二、閱讀電動機修理學 李繼嘉、陳靜方合譯 五洲圖書公司出版 P1~P32。

本教材的第一個學習目標是

不使用參考資料，你能夠以你自己的話正確地說明單相電動機的構造和各零件之位置與用途。

單相電動機的構造和各零件之位置與用途。

一、單相電動機的構造及各零件之位置如圖 1 所示。

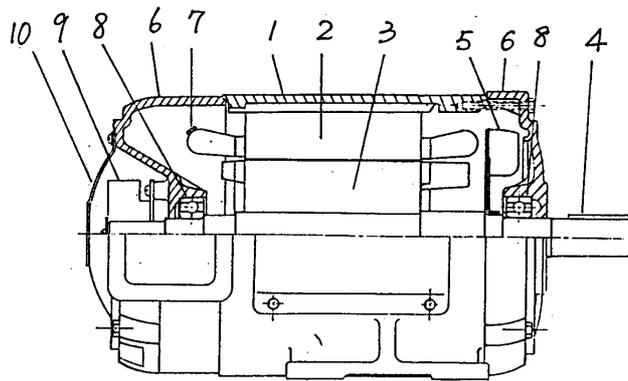


圖 1

二、各部份名稱及功用如下述：

(一) 機殼：

電動機的機殼又稱桶，是用來固定或支持整個電動機之用，其內部包含定部鐵心及轉子兩大部份，大部份電動機的機殼是以鐵板或鑄鐵製成。

(二) 定部鐵心：

電動機的定部鐵心是由沖有槽孔的矽鋼片疊壓而成，與線圈構成定部磁場，用於接受輸入電流進而產生旋轉磁場。

(三) 轉子：

電動機的轉子也是由沖有槽孔的矽鋼片疊壓而成，各槽孔以銅條或鋁條做成導體，以感應電流產生轉矩，使軸心產生旋轉力量。

(四) 軸心：

電動機的軸心與轉子矽鋼片鐵心壓配在一起，用於將轉子產生之旋轉力量轉換為機械力量輸出以帶動負載，一般電動機的軸心都由中碳鋼製成。

(五) 風扇：

在圖一中風扇是和轉部導體鑄在一起，其目的不但具有散熱作用也可靠其每個葉片的重量來校正電動機的平衡，有的電動機的风扇是單獨和軸心裝配在一起，而不與轉部導體連在一起的。

(六) 端蓋：

電動機的端蓋分裝於電動機外殼之兩端，其目的在於支持軸心和固定軸承，使電動機定部和轉部有固定的間隙，在靠出軸方向的叫前端蓋，在靠出軸反方向的叫後端蓋，其材料都和機殼相同。

(七) 線圈：

電動機的線圈是由絕緣的銅線（如漆包線）製成，裝嵌在定部各槽溝內，其目的在於輸入電流，使定部鐵心產生旋轉磁場。

(八) 軸承：

電動機的軸承分裝於軸心之兩端，其目的在使動部能自由轉動，減少軸心輸出機械力之損失，在靠出軸方向的叫前軸承，在靠出軸反方向的叫後軸承，其種類有滾珠、滾筒、套筒等。

(九) 離心開關：

電動機的離心開關有固定和轉動兩大部份，固定部裝於後端蓋有彈簧接點和導線接點，來控制起動線圈是通路或開路，轉動部裝於軸心有彈簧控制其離心力量，使固定部份之導線接點成通路或開路狀態，如圖 2 所示。

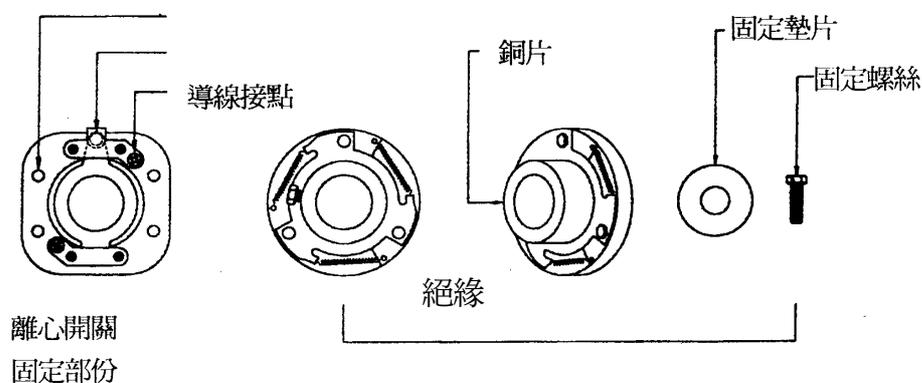


圖 2

(十) 離心開關保護蓋：

電動機的離心開關保護蓋裝於後端蓋之位置，其目的在於保護離心開關不受雨水或雜物侵入。

筆記欄

學習評量一

請不要用參考資料或書籍，以你自己的話寫出單相電動機的構造和各零件之位置及用途。

學習評量一答案

你的答案應該包括下列要點

- 一、機殼：為電動機之主架用於固定各部零件。
- 二、定部鐵心：裝於機殼內用於產生旋轉磁場。
- 三、轉子：裝於軸心上用於產生轉矩。
- 四、軸心：和轉子成一體，用於將轉子之轉矩轉換為機械力。
- 五、風扇：有的和轉子導體連在一起，有的和轉子導體分開，用於散熱。
- 六、端蓋：裝於機殼兩端，用於支持軸心及固定軸承。
- 七、線圈：裝於定部鐵心內，用於接受輸入電流產生旋轉磁場。
- 八、軸承：裝於軸心兩端，用於使轉部能自由轉動。
- 九、離心開關：固定部裝於後端蓋，轉動部裝於軸心，用於使起動線圈成開路或通路狀態。
- 十、離心開關保護蓋：裝於後端蓋，用於保護離心開關。

假如你的答案與上述之重點相似，請翻到第 11 頁；假如你的答案不與上述之重點相似，則請閱讀第 4 頁之參考書籍，或請翻至第 5 頁重新閱讀以便發現你的錯誤之處，並將第 9 頁上的錯誤改正，然後翻到下一頁。

好極了，現在你對單相電動機構造和各零件之位置及用途已有相當了解，下一步驟你將應用這些知識來做單相電動機的拆卸和組裝工作。

本教材的第二個學習目標是

給你一個 1 馬力單相電動機及足夠的工具，在無他人幫助的情況下，你能在 1 小時內，正確的將該電動機拆卸後再加以組裝。

假如你能勝任上述目標之要求，請翻到第 18 頁做最後測驗，假如你需要多學點的話，請翻到第 12 頁或閱讀參考書籍。

在你實際要做單相電動機拆卸、組裝工作之前，你必須熟悉拆卸、組裝工作的操作程序，現在請你到工具室管理員處借編號 PEM-RDM0801V 的電視錄影片（若無錄影片，則由老師示範），然後在教學區找一部錄影放映機學習操作程序，並參照閱讀以下之操作步驟：

單相電動機拆卸、組合工作操作步驟：

單相電動機的構造如下圖 3 之分解圖，拆卸時由數字小的依順序往數字大的零件拆卸，組裝時由數字大的依順序往數字小的零件組合。

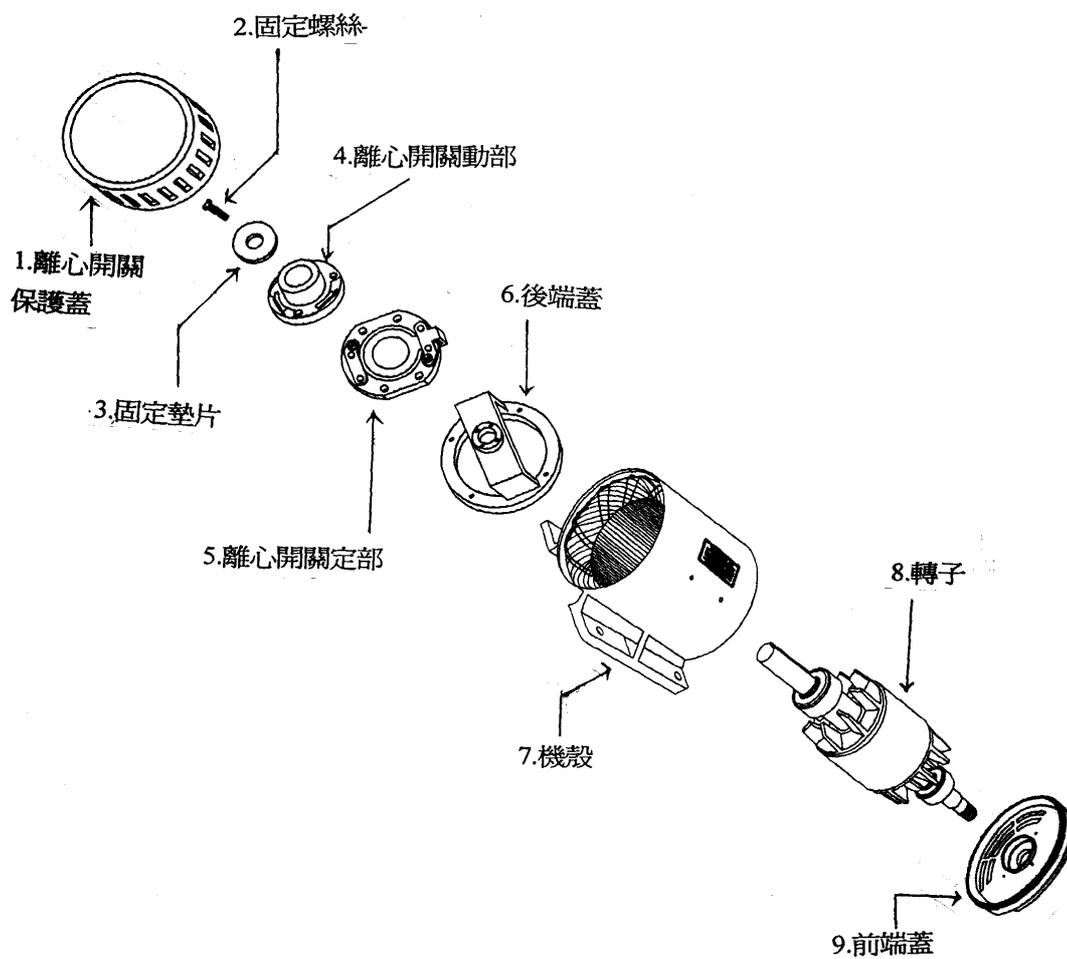


圖 3

一、拆卸步驟：

- (一) 用起子將固定離心開關護蓋之螺絲卸下並取出離心開關護蓋。
- (二) 左手固定電動機軸心，右手拿起子卸下離心開關固定螺絲及固定墊片，後取出離心開關活動部份。
- (三) 用起子將離心開關固定部份中，固定起動線圈引出線接點之螺絲卸下並將起動線圈引出線移開。
- (四) 用起子將固定離心開關固定部份之螺絲卸下，並取出離心開關固定部份。
- (五) 用扳手卸下後端蓋螺絲。
- (六) 用鐵鎚和鑿子沿機殼和後端蓋之接續處輕敲，使後端蓋與機殼脫離後取出後端蓋，如圖 4 所示。

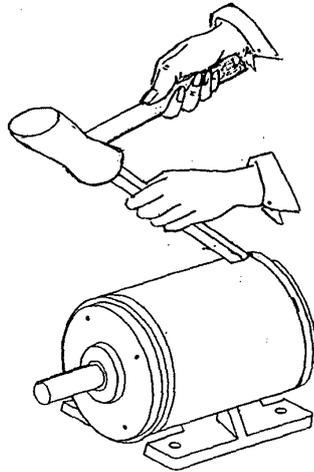


圖 4

- (七) 用扳手卸下前端蓋螺絲。
- (八) 用鐵鎚和鑿子沿機殼和前端蓋之接續處輕敲，使前端蓋與機殼脫離。
- (九) 將轉子和前端蓋由機殼內移出，移出時應注意轉子不可碰觸定部線圈。
- (十) 用鐵鎚或木槌輕敲前端蓋，使其與轉子脫離。
- (十一) 拆卸後之零件按圖 3 順序排列整齊。
- (十二) 整理工作場地，完成拆卸工作。

二、組合步驟：

- (一) 將轉子直立，套入前軸承與前端蓋，用鐵鎚或木槌輕敲端蓋內沿，使前軸承定位並和前端蓋密合，如圖 5 所示。

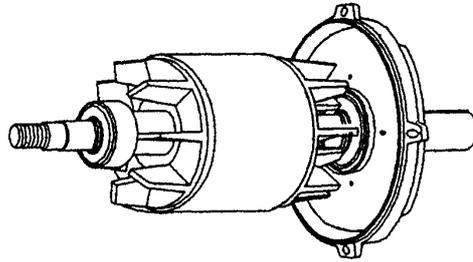


圖 5

- (二) 用手撥動前端蓋，看軸承是否能順利旋轉，若不能順利旋轉則須拆開前端蓋檢查軸承是否良好。
- (三) 將轉子移入機殼內，前端蓋有孔的地方朝下後固定前端蓋螺絲，使前端蓋與機殼密合。固定螺絲時須對角固定，以避免端蓋卡死。
- (四) 檢視定部鐵心和轉部鐵心是否在同一直線上，若未在同一直線上則表示轉子裝入機殼之方向錯誤，或端蓋與轉子組合錯誤，須更正後再重新組裝，使定轉部之鐵心一致，如圖 6 所示。

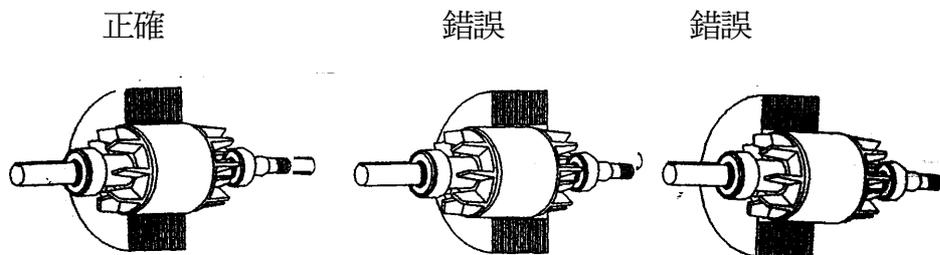


圖 6

- (五) 用手將軸心托起，旋轉軸心是否轉動，若有卡死現象則表示前端蓋組裝不良或機殼內有異物卡住，須排除前述故障至軸心能順利轉動為止。
- (六) 將後端蓋套住定位（有孔的地方朝下）用鐵鎚或木槌輕敲後端蓋內沿使其與機殼連接。
- (七) 用扳手以對角方式固定後端蓋螺絲使後端蓋與機殼密合，並接出起動線圈至離心開關之兩條引線。
- (八) 用手轉動軸心是否能順利轉動，若轉動困難則表示後端蓋組裝不良，或軸承未在定位，須排除上述故障使軸心能順利轉動為止。

- (九) 用起子至將離心開關固定部份固定於後端蓋上，並將起動線圈引出線固定於離心開關固定部份之導線固定點上。
- (十) 將離心開關活動部份裝於定位並上緊固定墊片和固定螺絲。使離心開關活動部份固定在軸心上，不能有鬆脫情況。
- (十一) 檢視離心開關組裝是否正確；當靜止時離心開關固定部份之兩彈簧接點成通路狀態，用手將離心開關之活動部份往下壓，則離心開關固定部份之兩彈簧接點成開路狀態。
- (十二) 調整離心開關固定部份之彈簧片，若靜止時離心開關固定部份之兩彈簧接點成開路狀態則須將彈簧片加大其彎曲弧度，直至兩接點成通路狀態為止，若用手將離心開關之活動部份往下壓，而離心開關固定部份之兩彈簧接點未能成開路狀態則須將彈簧片減少其彎曲弧度，直至兩接點能成開路狀態為止。
- (十三) 將離心開關保護蓋置於定位，用起子上緊螺絲使其固定於後端蓋，完成組裝工作。
- (十四) 用手旋轉軸心看能否順利旋轉，有無異常碰撞之雜音，若有須排除其故障至軸心能順利旋轉為主。
- (十五) 將工具放回原來位置，並將工作場地整理乾淨。

現在你已熟悉利用工具來完成單相電動機的拆卸、組裝工作的操作步驟，假如你仍未完全熟悉，請重覆學習編號 PEM-RDM0801V 和第 12 頁起至第 15 頁止之教材直到熟悉為止，若有困難去請教你的老師，若完全熟悉後，將編號 PEM-RDM0801V 歸還工具管理員，並領取編號 PEM-RDM0801M 的材料袋，然後去找領班借用一台單相 1 馬力電動機，做拆卸、組裝工作，若有困難，去請教你的老師或重讀第 12 頁、13 頁、14 頁、15 頁之步驟。

操作步驟：

一、拆卸：

- (一) 拆離心開關保護蓋。
- (二) 拆離心開關。
- (三) 拆後端蓋。
- (四) 拆前端蓋螺絲並取出轉子。
- (五) 拆前端蓋。

二、組裝

- (一) 組裝前端蓋與軸心。
- (二) 將軸心入桶，並固定前端蓋。
- (三) 組裝後端蓋。
- (四) 組裝離心開關。
- (五) 組裝離心開關保護蓋。

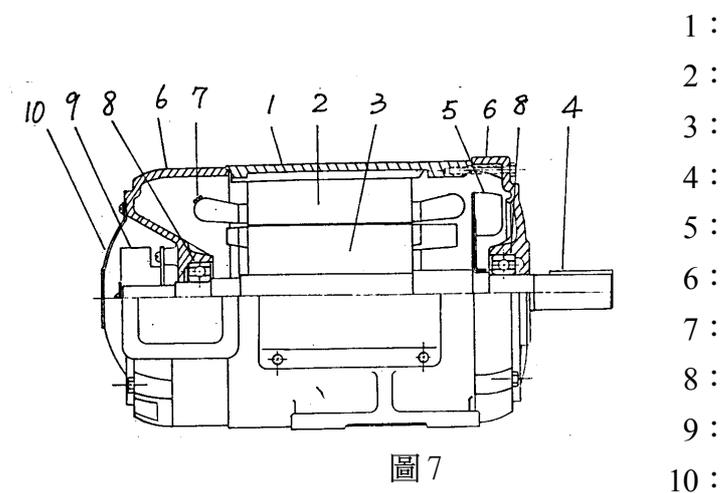
學習評量二

繼續練習到你能勝任學習目標所列之能力為止。

假如你能勝任學習目標所列之能力，準備參加最後的評量。

學後評量

- 一、請不要用參考資料或翻閱前面的資料，以你自己的話將圖 7 各零件之名稱寫出來。



- 二、單相電動機組裝實際操作：

給你一台 1 馬力單相電動機及足夠的工具，在無人幫助的情況下，你能在 1 小時內正確的將該電動機拆卸後再加以組裝。

我的工作計畫

作業名稱：_____

工作開始日期：_____ 完成日期：_____

工作時間：_____小時 教師認可：_____

我製作上列工作時所需用之工具及機器

1 _____	5 _____	9 _____
2 _____	6 _____	10 _____
3 _____	7 _____	11 _____
4 _____	8 _____	12 _____

我所需要的材料及消耗品

名 稱	說 明	規 格	數 量	估 價

我計畫如何做我的作業

工 作 步 驟	安 全 注 意 事 項	工 作 時 注 意 要 項

注意：(1) 現在你已完成你的作業計畫，請不要馬上工作，你先檢討一下，有沒有其他更好的方法呢？有沒有遺漏呢？將你的計畫送給你的老師認可；然後再開始工作，工作時間為 1 小時。

(2) 當你做好了作業，請對你的成品做自我評價（Self-evaluation），然後送交老師評分。

一、我對我作業之評分

部份	滿分	得分	
A	10		拆離心開關時損及零件，每處扣 2 分。
B	5		拆後端蓋時損及後端蓋或機殼端面每處扣 1 分。
C	5		拆前端蓋時損及前端蓋或機殼端面每處扣 1 分。
D	5		取出轉子時碰觸線圈，每處扣 1 分。
E	10		拆卸完畢後零件陳放零亂。每處扣 1 分。
F	5		組裝前端蓋與軸心不確實扣 5 分。
G	5		軸心入桶時損及線圈。每處扣 1 分。
H	5		組裝前、後端蓋時螺絲未按對角上緊。每次扣 1 分。
I	20		離心開關組裝錯誤扣 20 分。
J	10		螺絲未上緊，每處扣 1 分。
K	10		工具使用錯誤，每次扣 1 分。
L	10		工作完畢，場地未清理乾淨，每處扣 2 分。

我的作業評分 = _____ 分，屬於 _____ 等。

A=95 分以上 B=85 分以上 C=75 分以上

D=65 分以上 E=60 分以上 F=60 分以下

二、我的工作計畫得分 _____ 分，屬於 _____ 等。

三、安全習慣得分 _____ 分，屬於 _____ 等。

四、工作精神與學習態度得分 _____ 分，屬於 _____ 等。

五、教師評分

(一) 作業得分 _____ (三) 安全習慣 _____

(二) 工作計畫 _____ (四) 工作精神與學習態度得分 _____

總得分 屬於 _____ 等

六、時間： _____ 分鐘。