

電世界社叢書第十五種

電世界信箱

第七集

毛啟爽主編

電世界出版社

電 世 界 信 箱

第 七 集

毛 啓 爽 主 編

電 世 界 出 版 社

內 容 提 要

本書係將本刊第八卷讀者信箱及答案彙編而成。並從1955年本社所答讀者來信而未在信箱欄內發表之函件中，擇其有介紹於廣大讀者之價值者，選錄一部份。本書內容依問題性質分爲十三章，共列問題246則，其中有關發電機、電動機、變壓器及開關設備者共126則，約佔半數以上。本書內所列問題，一般答覆比較詳盡，特別以實際運用方面的問題爲多。本書宜於電工技術人員及技工參攷之用。

電世界信箱第七集

主編者	毛	啓	爽
校閱者	王	羣	祐
出版者	電 世 界 出 版 社 上海(0)圓明園路169號203-207室		
總經售	上 海 圖 書 發 行 公 司 上 海 山 東 中 路 1 2 8 號		
印刷者	中 和 印 刷 廠 上 海 淮 安 路 7 2 7 弄 3 0 號		
版權所有★不可翻印			

叢一15：開本：787×1092， $1/32$ 印張 $5^{10}/32$
140千字 定價七角八分(進口紙)
1955年9月第一版第一次印刷 印數1—2000
上海市書刊出版業營業許可證〇六五號

目 錄

第一章 電磁基本理論 (11 題)	1
一、電	1
二、磁	3
三、其他問題	6
第二章 發電機 (21 題)	8
一、交流發電機	8
二、直流發電機	13
三、手搖式及汽車發電機	17
第三章 變壓器 (20 題)	19
一、變壓器的聯接	19
二、設計與繞製	24
三、接地與運用	28
四、特種變壓器	31
五、電抗器	33
六、電壓穩定器	33
第四章 避雷器及油開關 (20 題)	35
一、避雷器	35
二、避雷裝置	38
三、避雷針	42
四、油開關	45
第五章 感應電動機之設計構造與運用特性 (27 題)	49
一、設計與計算	49
二、構造	53
三、聯接電源	54
四、溫昇與測溫	55
五、電流與輸出	59
六、滑環式電動機	62
第六章 感應電動機之啟動 (15 題)	64
一、啟動電流與轉矩	64
二、啟動方法	65
三、啟動設備	68
第七章 感應電動機之維護與故障 (21 題)	74
一、烘乾與絕緣	74
二、故障	76

三、開關及附屬設備·····79	四、電磁開關·····81
五、修理用具·····84	
第八章 感應電動機之改裝與修復(16題)·····85	
一、電壓的改變·····85	二、極數的改變·····86
三、改裝後的影響·····88	四、舊機修復·····91
第九章 他種電動機(12題)·····93	
一、單相電動機·····93	二、同步電動機·····94
三、帶啓動芯式電動機·····94	四、直流電動機·····98
五、交直流兩用電動機·····100	
第十章 供電與用電(30題)·····102	
一、發電與電廠設備·····102	二、輸電與配電·····106
三、接地問題·····109	四、安全用電·····112
五、靜電電容器·····118	六、消滅靜電·····120
第十一章 電燈、電池與電器(25題)·····123	
一、電燈·····123	二、電池·····129
三、整流器·····132	四、電鑽·····134
五、電器·····135	六、X光機·····138
七、電鐸機·····140	八、吸塵器·····141
第十二章 電表儀器(17題)·····143	
一、電度表·····143	二、他種電表·····147
三、儀用互感器·····148	四、量度功率因數·····152
五、pH計·····153	
第十三章 電工材料(10題)·····155	
一、電線與電纜·····155	二、磁性材料·····158
三、絕緣材料·····160	四、木桿防腐·····161

第一章 電磁基本理論

一 電

1. 馬 駿問：我們在學習中關於歐姆定律下了兩個定義：

一個是：「導線上的電流與導線兩端的電壓成正比，與導線上的電阻成反比」。

另一個是「歐姆定律是電流通過導線時與導線兩端的電壓成正比，與導線的電阻成反比」。

下前一個定義的人說後一個定義不對，理由是與導線兩端電壓成正比的「與」字前面應加「電流」兩字，否則意思就不對；下這個定義的人說根據語法分析可以省去「電流」兩字，意思也能明白。

下後一個定義的人說，前一個定義不對，理由是：電流不通過導線，導線上不會有電流存在。

此兩個定義不知誰是誰非還是兩者都不對？（遼陽 3269，許萃 羣答）

【答】這兩個定義都有着共同的缺點未曾說明“電路”。按歐姆定律是指一個電路而言並非指一根導線或一段導線。

甲、歐姆定律用於局部電路：

局部電路中電流的大小，與施於該部分的電壓成正比，而與該部分的電阻成反比。

乙、歐姆定律用於全部電路：

電路中的電流，與施於該電路之電壓成正比，與該電路之總電阻成反

比。

2. 沈 錚問：常見有 Ohmic resistance, Ohmic drop 字樣，請問 Ohmic 是什麼意義？（瀋陽 3286, 王羣祐答）

【答】 Ohmic 直譯為“歐姆的”，Ohmic resistance 直譯為歐姆電阻，意即指直流電阻。凡由導線之長短、截面及所用材料的電阻率計算而出的為直流電阻。在交流電路中，由於集膚作用（即電流穿過導線截面各部份其電流密度不均勻，以在導線之表面部份為大），一個導體在交流電阻內所呈現之電阻效應，較在直流電路內者為大，這種在交流電路內所呈現之電阻，可稱為有效電阻，以區別於直流電阻（歐姆電阻）。因直流電阻所召致的電壓降，為直流壓降，即 Ohmic drop。

3. 宋文正問：在三相電路中計算公式中都有 $\sqrt{3}$ ($=1.732$) 字樣，但在二相電路中都有 $\sqrt{2}$ ($=1.414$) 字樣，是怎樣得來的？（唐山 8—10, 王季梅答）

【答】 在三相電路中，各相電流或電壓均互差 120° 。在求 Y 聯接制之線路電壓時，其值等於每相電壓之 $\sqrt{3}$ 倍。

線路電壓 $= 2 \times \text{每相電壓} \cos 60^\circ = 2 \times \text{每相電壓} \times \frac{1}{2} \sqrt{3} = \sqrt{3}$ 每相電壓，請參考本刊八卷十二期怎樣認識三相交流電一文。

在二相電路中，其二相電壓或電流互差 90° ，在求線路電壓時，其值等於每相電壓之 $\sqrt{2}$ 倍。

$$\begin{aligned} \text{線路電壓} &= 2 \times \text{每相電壓} \cos 45^\circ \\ &= 2 \times \text{每相電壓} \times \frac{1}{2} \sqrt{2} = \sqrt{2}. \end{aligned}$$

4. 柳玉林問：何謂“跨距電壓”？（山西榆次 3690, 許萃羣答）

【答】 由於接地短路電流之影響，致使不同的電位分佈於大地表面上。因之，可能在一人之兩腳距離間跨接電壓，此電壓稱為跨距電壓，所採取之跨距為 0.8 公尺。例如某變電所的變壓器中性點接地，當線路上發生一相接地故障時，有接地短路電流在地中流過，在接地線附近周圍大地表面上有不同的電位分佈，在 0.8 公尺的兩點距離用電壓表所測量得之電壓謂之跨距電壓。

二 磁

5. 朱憲慶問：設有一船桅由鐵製成向東行駛，在鐵桅內由地球磁場所生之誘導電流之方向如何？若有一導線將桅頂與其底連結並不見有電流發生，其故何在？（瀋陽 3384，許萃羣答）

【答】鐵桅由切割地球磁場所生的感應電壓（並非電流，因為沒有電路可通故僅產生感應電動勢）的方向如圖 1.1 所示。

若有一導線將桅頂與其底連接時，由於導線本身亦在行動切割磁力線產生感應電壓，其電壓方向與鐵桅所產生的感應電壓方向相同大小相等，這樣這兩個電壓互相抵消，所以不見有電流發生。

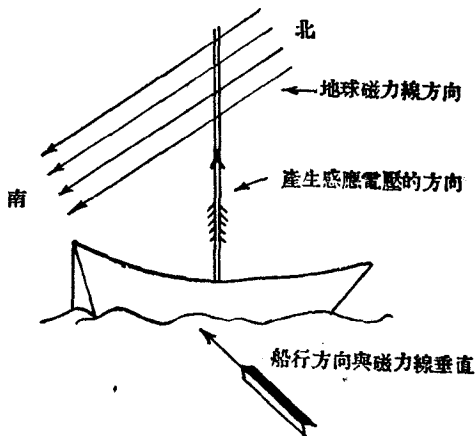


圖 1.1

6. 張洪林問：我們有一個電表，鐵芯為圓形，磁性消失，請介紹一個充磁機的原理及構造、線圈尺寸、通過電流大小磁性强弱、及其控制法，如何製作？為何消磁機線圈發熱，就不起消磁作用？（山東 8—9，朱之育答）

【答】普通充磁機是將線圈繞在開口之軟鐵心上，將線圈通以電流則鐵心即成磁鐵，若將所欲磁化之鋼鐵放於鐵心之開口處，鋼鐵即磁化為磁鐵。近來往往嫌其磁化力較弱且製造亦繁，改用下述磁化法；即用較粗絕緣導線繞數圈於所欲充磁之磁鋼上，然後將導線二端直接

在蓄電瓶正負極上相碰(相碰時間不可過長,有一、二秒鐘已够,不然將損電瓶),此時因導線之電阻甚小,故電流甚大,直接將磁鋼磁化爲磁鐵。若磁鋼體積較大,可用數電瓶並聯之以增加電流。

消磁線圈發熱而不起作用,則必定是內部起短路,並不發生交流磁場,惟必須注意消磁線圈必須用交流電壓,如若用直流電壓,則因電流過大而發熱,且磁場不變,亦不能起消磁作用。

7. 彭應麟問: 用鋁鎳鈷合金所製成的永久磁鐵,經高速轉動後,是否失去或減少原有的磁性?(湖南長沙 3837 章壽源答)

【答】 永久磁鐵經高速轉動後是不會失去磁性的,永久磁鐵只有在加高熱及機械碰擊鍛打後方會失磁或減少磁性。

8. 彭應麟問: 由英美資料所載,鋁鎳鈷合金所做成的永久磁鐵的吸引力與本身質量的比成 50:1,是否真實?(湖南長沙 3837 章壽源答)

【答】 這須要經過詳細計算,可以確定是否真實,因來文無一定技術數字資料,無法作答。一般比較永久磁鐵的好壞是用永久磁鐵的剩磁(單位高斯)與矯頑磁力(單位爲奧斯特)來進行比較。

任何永久磁鐵的吸力,是和它所產生的磁場強度和被吸物之導磁係數有關。

9. 王廷中問 茲擬根據電磁鐵螺管線圈原理創製一個電磁撈管器;其用途爲撈取折斷的地質鑽探之鑽杆,由電磁的引力將鑽杆扶正,電磁鐵下部有絲錐,將鑽杆捻上,然後再由起重機吊出。所需電磁鐵的條件如下:

- (1) 線圈的吸引力要達到 80 公斤,
- (2) 線圈的外徑不能大於 110 毫米,
- (3) 線圈導線要送至井深 400 公尺處。

請代爲計算此項電磁鐵線圈。(河北 3045 許萃羣答)

【答】 茲採用鐵鎚式電磁鐵式樣如圖 1.2 所示。(因爲鐵鎚式線圈的吸引力比一般簡單螺管的強)

按鐵鎚式電磁鐵的吸引力計算公式:

$$P = 10^{-2} ANI \left(\frac{1}{l_s} + \frac{1.4 \times 10^{-5} NI}{l^2 \sin^2 \alpha} \right) \text{ 磅}$$

$$P = \text{拉力} = 80 \text{ 公斤} \times 2.2 = 176 \text{ 磅}$$

$$A = \text{鑽杆的切斷面積} = \pi \left(\frac{50}{2 \times 2.5} \right)^2$$

$$= 3.1416 \text{ 平方吋},$$

NI = 所需要的安培匝;

l_s = 線圈的長度, 因限於鑽孔的直徑, 故線圈的長度勢必加長假定採取 10 吋;

l = 電磁鐵吸口錐形孔底離鑽杆頂的距離假定 $1\frac{1}{2}$ 吋。

α = 錐形孔頂的角度假定為 30° 。

$$\text{則 } 176 = 10^{-2} \times 3.1416 NI$$

$$\left[\frac{1}{10} + \frac{1.4 \times 10^{-5} NI}{\left(\frac{1}{2} \right)^2 (\sin 30^\circ)^2} \right]$$

$$\text{即 } 0.0007037 (NI)^2 + 0.31416 (NI)$$

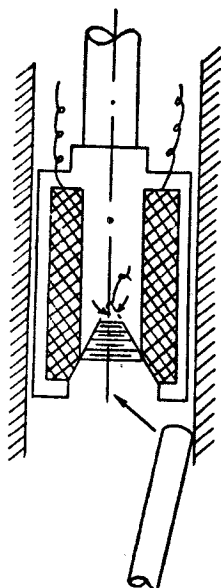
$$- 17600 = 0$$

$$NI = 4875 \text{ 安培匝}$$

如採用美規 13 號線捲繞, 安全電流 20 安, 則共需 244 匝, 可以分兩層捲繞。美規 13 號單紗漆包線的外徑約為 0.0795 吋 則 10 吋長可捲繞 $\frac{10}{0.0795} = 126$ 匝, 加兩端絕緣可繞 122 匝, 則兩層共計 244 匝。

兩層線圈共計厚 $2 \times 0.0795 = 0.159$ 吋, 加中間絕緣物 $\frac{1}{4}$ 吋 則計厚 $0.159 + 0.125 = 0.284$ 吋 約為 7.1 毫米。鑽杆為直徑 50 毫米, 鑽杆外加 1 毫米的絕緣物, 再加兩層線圈的厚度, 則其直徑為 $50 + 2 + 2 \times 7.1 = 66.2$ 毫米, 再加外面銑鉗當在 110 毫米之內。

按 66.2 毫米約合 2.648 吋, 故 244 匝共計長度為 $244 \times 3.1416 \times \left(\frac{2.648}{2} \right)^2 = 1014.91$ 吋 = 84.58 呎, 按美規 13 號單紗漆包線每千



呎重 16.1 磅，故線圈計重 $16.1 \times \frac{84.58}{1000} = 1.362$ 磅。按美規 13 號單紗漆包線每磅電阻為 0.124 歐姆，故線圈的電阻共計為 0.169 歐姆，再加引下線兩根每根長 400 公尺計長 800 公尺，合 $800 \times 3.281 = 2625$ 呎，計重 $2.625 \times 0.124 = 0.325$ 磅，電阻為 $0.325 \times 0.124 = 0.0404$ 歐姆。故線圈連引下線的電阻共計為 0.365 歐姆。如需供應 20 安的電流，則電源電壓應為 $20 \times 0.365 = 7.3$ 伏。

關於上述的計算僅就電學上的計算，供你參考，還須依靠實際試驗來作證明。

三 其他問題

10. 劉光閣問： 1. 輻射線如何產生？在電磁波譜中，有沒有它的位置？它的波長為何？

2. 在一些實際問題中，我們遇到很多困難，例如一台超短波和一台紅紫外線，我們要拿它來作治療，必須要明瞭它的性能。要明瞭它的性能，主要就是要了解它的波長。但很多電療機上都沒有說明它的週波率，那麼我們有什麼比較容易的辦法計算它的波長呢？（鄭州 8—12 楊午答）

【答】 1. 輻射線是由原子能轉變而成，如鐳的 γ 線和 X 線等，在電磁波譜中有它們的位置，其波長要看輻射線的產生情況來決定：譬如 X 線的波長吧，根據產生的條件不同它的波長可從 $100\text{\AA}$ 到 $0.03\text{\AA}$ ($\text{\AA} = 10^{-8}$ 厘米)。其他輻射線的波長範圍可由光譜中找到。

2. 如果計算超短波電療機的波長，首先必須知道該機器中屏極儲能電路的電感量和電容器（包括電子管的極間電容和線圈的分佈電容）然後用公式 $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ 算得。但電感量與電容器一般並不載明，而需用特種儀表測定，故不適於醫院使用。另外，一個簡單的方法是將一只超短波收音機放在電療機附近，去調節收音機的波長，當收音機的波長與電療機波長相同時，收音機因諧振作用而發出噪聲，

若電療機閉斷，此噪聲會立即消逝。這時收音機的波長就等於電療機的波長。這樣你就可以從收音機上得知電療機的波長了。

至於 外線與紫外線的波長一般是用光譜儀來測定。

11. 丁長吉問 我看見砂輪電動機在切斷電源後要幾分鐘纔完全停止，如果在電源切斷後用它立即拖動發電機，供給砂輪電動機的電源，則砂輪可以永遠旋轉了？（瀋陽 3673，王羣祐答）

【答】 這是不可能的，因為電源切斷後，砂輪的轉動部份還儲有一些動能使它繼續運轉，到動能被機械損耗所完全消耗後纔完全停止，如果在切斷電源後拖一隻發電機，發電機又供給這一電動機的電源，則整個系統又增加了一些機械的和電氣的損耗，使砂輪在電源切斷時所剩的一點動能消耗得更快，非但不能永動而且要停得更快，由於我們還不可能完全避免機械的摩擦力，因此還無法製造“永動”的機械。

第二章 發電機

一 交流發電機

1. 張國士問：我處有一隻 2 仟伏安的交流發電機，是直流發電機改的，突然不發電，經檢查炭刷接觸良好，激磁電壓很小，磁場及交流線圈沒有電阻。直流電極線圈的電阻有 2000 歐，另用直流電源激磁也不能發電，不知何故？（朝陽 8—9，王羣祐答）

【答】如果原來能發電，改後的發電機突然不發電，可能是磁場線圈斷路。如果是一直不能發電，則原因很多，無從推斷。所謂沒有電阻，是不是用兆歐計（搖電箱）試出線圈和機座間的情形？如果是的，表示線圈已受潮，要烘乾後方能使用。

2. 某讀者問：交流發電機各部份的溫升限度是多少度？溫升是否包括室溫？如何使全封閉型的發電機的溫升降低？（廣東東莞 8—10，王羣祐答）

【答】溫升是指超出室溫的溫度數，例如線圈溫度 70°C ，室溫 20°C ，線圈溫升 $= 70 - 20 = 50^{\circ}\text{C}$ ，關於發電機各部份的溫升限度，望參考機械工業出版社出版的「電工手冊」，要降低發電機的溫升，可從增加風量或降低冷却空氣溫度着手。發電機銘牌上所載的溫升限度，係線圈的溫升限度。

3. 李志毅問：我處有一隻 500 仟伏安的透平發電機，很陳舊，經常因機器振動而跳閘停止供電，不知如何查出故障所在？（洛陽 8—10，王羣祐答）

【答】 所謂跳開，諒指總油開關脫扣跳開，油開關的脫扣跳開有兩種原因：一種是電氣的，如電壓過低、負荷電流大於脫扣電流，或過載線圈下面油杯內沒有油；在大的電動機起動時，由於電流瞬時的增加而跳開。另一種是機械的，如鉤得不牢稍受振動即脫扣。究係何種原因，要經常記錄負荷情況，並詳細檢查，方可找出。

4. 張學武問： 我們有自用交流三相發電機一具，電壓是 220 伏至 440 伏，從發電機出來是九根火線，一根地線。現在我們用的是 220 伏，接一根火線和一根地線。但是我以前看到的三相發電機只有三根線，用電是直接二根火線的。請說明上述兩種不同的原因。還有現在我們用的交流發電機要另外用一具勵磁機，這是什麼理由？感應電動機是怎樣接法的？再請介紹些交流發電機和電動機的理論書籍。（山東 8—10，楊學綸答）

【答】 來問所說的交流發電機是三相四線式；因為交流三相電機有兩組繞組，這兩組繞組可以

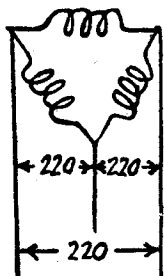


圖 2.2

串接也可以並接，都是星形接法，並聯時 220 伏，串聯 440 伏。普通發電機有兩種接法，一種是星形接法，相線間（兩根火線）電壓 380 伏，如圖 2.1 所示。一

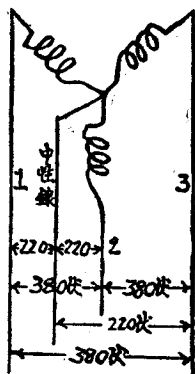


圖 2.1

種是三角接法，就是三相三線式，相電壓等於線電壓，如圖 2.2 所示。交流發電機另外還有一具直流發電機是激勵磁場的，因為交流發電機

的磁場要用直流激勵之故。設感應電動機的電壓是 380 伏特，那麼只要接到圖 2.1 的三根火線上。假設電壓是 220 伏特，那麼一定要用圖 2.2 所示的三相三線式供電線路了。上海中國科學圖書儀器公司出版的“交流電動機與發電機”一書，可供參考。

5. 郝祥麟問： 1. 我處有一隻 75 仟瓦的柴油發電機，負荷一隻 40 馬力

的電動機，電動機與發電機均未接地，電動機運轉時，用試電筆試驗有一相不能使燈泡發光，電動機停車後，發電機的三相均不能使燈泡發光，何故？（河南 8-11，王羣祐答）

【答】 發電機雖未直接接地，但三相對地均有漏洩電流，相當於經過很高的電阻（絕緣電阻）接地。如果三相的絕緣電阻相等或相近，則三相對地的電位差相仿，均能使試電筆發光。如果電動機的一相碰地或絕緣電阻特別小（絕緣不良處也可能在線路上），則電動機接通電源後，絕緣不良的一相對地的電位差很小，不能使燈泡發光。詳情請參考本刊七卷八期「電動機幾種似是而非的故障」一文。並望檢查這一相線路及電動機以策安全。

6. 董伯祥問：看了你誌所刊“交流發電機設計”一文後，因而想到我廠有一舊發電機，銘牌已失，商標是 AEG，現檢得數據如次：（上海 8-3，楊學綸答）

1. 三相繞組是單路星形接法，節距 1—9 槽，每槽 18 導線，分為上下二層，每層 9 導線，定子鐵心內徑 36.125 吋。長度 8.75 吋，包括 3 條通風間隙，每條闊 3/8 吋。總槽數 120 槽，16 極。下略。

2. 根據我廠老年工友說，此機以前曾空載試過。速率 375 轉/分，激磁電壓 120 伏特時，電流是 40 安培。線端電壓 2,800 伏特，空載運轉半小時後，磁極溫度很高，問這機是否可能是 60 週波？容量究竟有多少？

【答】 來問演算大致無誤。所得結果不合之原因，是選用試算數字不合規格之故。的確，這是電機設計最難的一點。要解決這步難點並不是不可能的事，祇要累積經驗與理論結合。等到累積到相當程度時，一看到定子鐵心的直徑和長度，就可以估計出這機在所給速率輸出額量的近似值。這樣，可以根據額量，選用 K 和 B_p 試算值，然後進行逐步計算。為什麼要用試算呢？不能一次計算就得結果值呢？這是因為電機設計牽涉太多，試算值適合了這一方面，却又衝突了那一方面；所以必需逐步計算逐步改正，等到試算值對於各方面都是合理而互相平衡，纔可以定為設計最後的結果值。次是這機定子線圈的節距

1—9, 超過了 180 電工度是不合理的。因為電機錄圈的節距, 一般是小於 180 電工度, 而大於 120 電工度的。在這機, 120 槽 16 極, 180 度全節距 $= 120 \div 16 = 7.5$ 錄槽, 要跨過 7.5 槽, 就是錄圈的這邊在錄槽 1 的底, 那邊在錄槽 8.5 的頂。八個半槽是不可能的, 就嵌在第 9 槽, 雖然祇超過了半槽, 節距却等於 188 電工度, 這是不合理的; 所以這機適當的節距是 1—8。你的研究精神很好。並且對於數理和電工已有相當的基礎。我建議你如有機會, 多做些現成電機的試算工作, 那是一定進步很快的。試算如下:

1. 選用試算值 $K=700$, $B_g=40,000$, 得表觀輸出

$$P = \frac{0.72 \times 11,419 \times 40,000 \times 700 \times 375 \times 0.96}{5.48 \times 10^8} = 150,000 \text{ 瓦特}$$

功率因數為一時的每相滿載電流

$$I_p = \frac{150,000}{\sqrt{3} \times 2,200} = 39.4 \text{ 安培}$$

星形接法的相電壓

$$E_p = \frac{2,200}{\sqrt{3}} = 1,270 \text{ 伏特}$$

極心淨長 6.975 吋, 極弧長 5 吋。所以每極面積是 34.875 方吋, 每極可負磁通

$$B_g = 40,000 \times 34.875 = 1,395,000 \text{ 磁力線}$$

每相串聯導線數

$$Z_p = \frac{10^8 \times 1,270}{2.22 \times 1,395,000 \times 50 \times 0.96} = 853$$

每相 40 槽, 所以每槽導線 $= 853 \div 40 = 21.5$, 可用 22 根, 每層 11 導線。

2. 考查每槽導線現在需要 22 根, 比原機多 4 根, 可以看出這機可能是 60 週波, 用 60 週波再試算每相串聯導線數, 得

$$Z_p = \frac{10^8 \times 1,270}{2.22 \times 1,395,000 \times 60 \times 0.96} = 712$$

每槽線數 $= 712 \div 40 = 17.8$, 用 18 根, 每相串聯線數 $= 18 \times 40 =$

720

週率每秒 60 週波時的速率是每分 450 轉，速率加快了每分 $450 - 375 = 75$ 轉，這影響當然是加大輸出。但在沒有求知各數字適當平衡之前，是不能說這機的額量不至 150 仟伏安的。你可以照電世界 7 卷 7、8 二期逐步計算，逐步改正，求得最後結果值試試看。至於空載運轉半小時，磁極線圈發熱的原因，就是轉速太低，加大了激磁電流之故。

7. 張雨田問：我們的發電機是三相 2.75 仟瓦的，出三個頭，它的負荷是單相 1 仟瓦，這樣便使得發電機的三相負荷不平衡，不知何法改善？(8-3, 王羣祐答)

【答】這一 2.75 仟瓦的發電機，負荷只有 1 仟瓦，負荷電流小於一相線電流的滿載值，除三相電壓不平衡外，對發電機尚無大礙，但設法使三相負荷比較平衡，可使發電機的輸出增加。

8. 沈 錚問：感應發電機的感應電壓既不存於電源電壓，為什麼能反饋電流到電源去？(瀋陽 3286, 王羣祐答)

【答】交流電和直流電的性質不同，在直流電路裏如果 V_1 大於 V_2 ，則電流的方向和 V_1 相同。但在交流電路裏，如果同時有兩種電壓存在，便可能產生兩個電流，而且電流的大小和方向不單純的決定於電壓的大小和線路的阻抗，例如在互饋法試驗變壓器和轉子加電法試驗電動機時，便同時有兩種電流產生，又如電動機的負荷電流在電壓和阻抗固定的情況下，要因負荷的變動而增減。感應發電機的電壓確不高於電源電壓，負荷電流的產生是爲了克服轉子磁通，也可以說是由轉子電流感應出來的。負荷電流的大小和導前於電壓的相角，決定於滑率和發電機的常數，不決定於感應電壓的，(感應電壓幾乎保持不變)。由於是導前的電流和電源的滯後電流方向相反，所以是流向電源了。

9. 王文廷問：三相交流發電機在併列運轉時，功率因數爲何不許超過 95%？(河北井陘 2593, 許羣羣答)

【答】一般說來，發電機並列運轉時，如果勵磁不變那末功率因數愈接