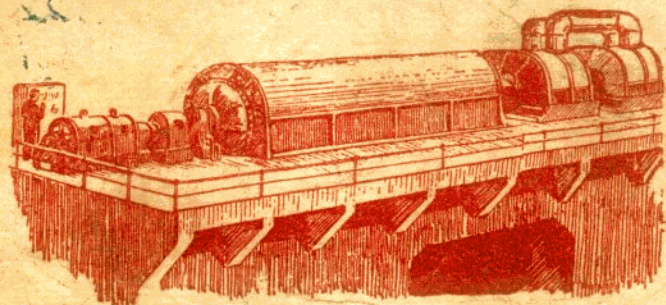




工業常識小叢書

發電機和電動機

左 埏 寫

通俗讀物出版社

522.3
61



書号: 0555

發电机和电动机

作 者: 左 垵

出版者: 通俗讀物出版社

北京市書刊出版業營業許可証051号

(北京香餌胡同73号)

印刷者: 北 京 印 刷 廠

(北京东四錢糧胡同11号)

發行者: 新 華 書 店

開本: 787×1092 1/36

印數: 1—10,000

字數: 14千字

1955年10月第一版

印張: 17/18

1955年10月第一次印刷

定價: (4) 九分

內 容 說 明

要工業化、電氣化，就離不開發電機和電動機。這本小冊子就是介紹這方面的科學常識的。裏面講到發電機怎樣會發電，電動機怎樣會轉動，平常用的有哪幾種發電機和電動機，它們的用途有什麼不同；也講到我們應該怎樣認識這些機器，使用這些機器，以及它們對國家工業化的重要性等等。

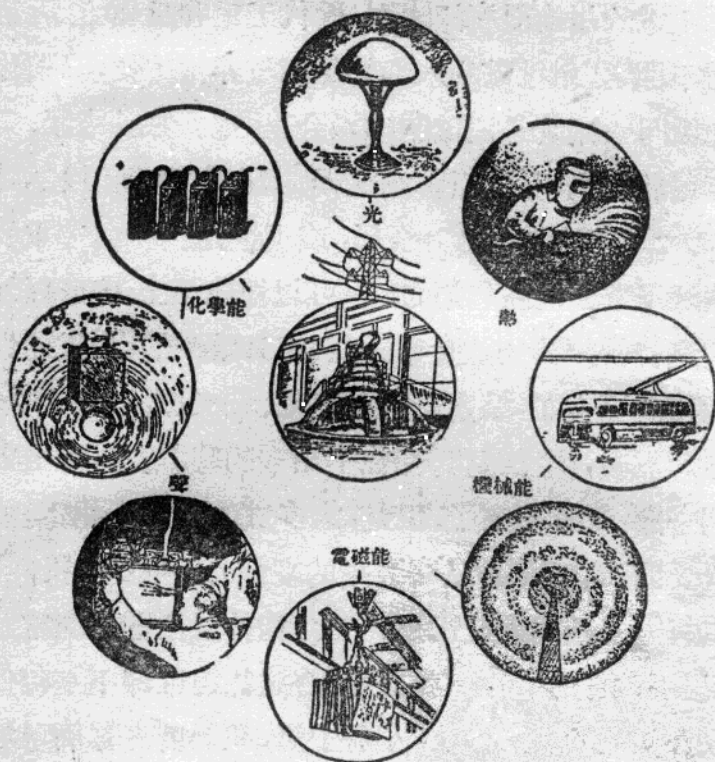
目 錄

一	電是從哪裏來的·····	1
二	發電廠的心臟——發電機·····	4
三	電是怎樣發出來的·····	8
四	兩種發電機·····	9
五	直流電和交流電·····	13
六	發電機上的名牌·····	15
七	電動機為什麼會轉·····	17
八	直流電動機和交流電動機·····	20
九	怎樣認識和使用電動機·····	24
十	多造發電機和電動機·····	29

一. 電是從哪裏來的

電的用途很廣泛(〔電〕)，近代工業和日常生活都離不開它。用過電的人都知道用電非常方便，只要你把電門一開或是把電閘(電)合上，電立刻就來了。電可以放出光明，可以轉動機器、開走車輛，可以冶煉(〔冶〕)、銲接(〔銲〕)金屬，或是把成噸(カ×ㇿ)重的鋼鐵用電磁石吸起運走，也可以把成千上萬里以外的聲音帶到我們這裏來。至於在日常生活中，電能做的事就更多了：燒水、煮飯、掃地、洗衣服、夏天吹風、冬天取暖，樣樣都行。當你不用電的時候，只要把電門一關，電就不來了。但是，大多數的人只會用電。如果要問：電究竟是從哪裏來的呢？什麼叫發電機？發電機是怎樣把電發出來的呢？為什麼把電通進電動機(平常叫馬達)，它就會轉呢？這些道理却不是每個人都知道的了。在這本小冊子裏，我們就打算簡單地介紹一些發電機和電動機的常識。

電是一種能力，也可以說是一種動力。自然界存在的能力有好幾種：像水力、風力、太陽能、化學能（煤和石油裏含有化學能），還有原子能等等，都是自然界的能力來源。我們用的電，並不是自然界原來



圖一 電的用途

就有的能力，而是把自然界的能力轉變成的。像水力就能轉變為電，這叫做水力發電；燒煤或是燒石油也能發電，這叫做火力發電。此外，利用原子能也可以發電，這在蘇聯已經成為事實。一九五四年六月二十七日，蘇聯建成了世界上第一個原子能工業發電站，並已把電力送給附近的工廠和農莊使用。不過，不管是水力發電或是火力發電，就連原子能發電，也都離不開發電機。

談到這裏，我們要提個問題：自然界既然有好多種能力，如水力、風力、化學能等，為什麼我們不直接使用這些能，而要把它們變成電來使用呢？電究竟有哪些優點呢？第一，電有各種不同用途，它能發光、能發熱、能變成動力或磁力等，而其他水力、風力以及蒸汽力（蒸汽力可以看成是煤的化學能變成的），都只能變成動力，而不能變成光和熱，更不能發出磁力來。第二，電能可以大用也可以小用，可以分散也可以集中，其他的能力就沒有這樣方便。第三，發電和用電可以不在同一個地方，發出的電可以送到遠處去使用，這點在其他的動力就不容易辦到。雖然水力和蒸汽也能輸送，但只能供近處用。最後，電還有

個好处，就是使用和管理都方便：用時馬上就到，不用立刻就走，既沒有煙灰，也不發出噪音（^[噪]讀_{P ㄘ ㄣ}）。

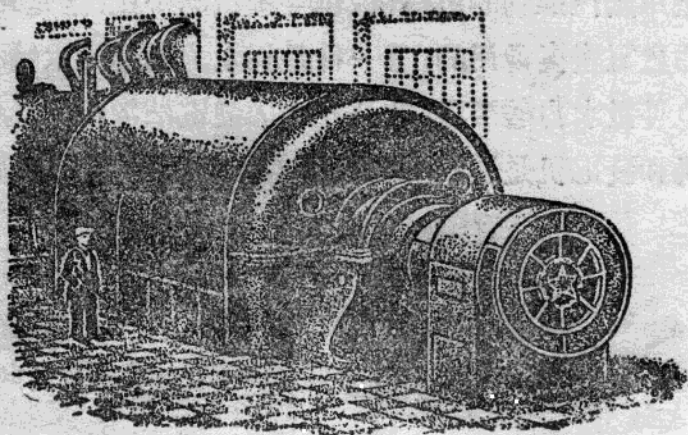
電有這些優點，所以電的应用就越來越廣了。但是，電要从發電機發出來（小量的電可以从電池得到），沒有發電機，也就談不上大量使用電了。這樣看來，發電機的確是一個重要的機器。

現在，我們就到發電廠去參觀參觀，看看發電機究竟是個什麼樣子吧。

二．發電廠的心臟——發電機

在發電廠裏有個發電車間。這個車間很寬敞（^{ㄉㄤ}讀_{P ㄘ ㄣ}）。走進這個車間時，你就可以看見一座長長的、半圓形的機器，躺在洋灰地板上。機器在嗡嗡地（^[嗡嗡]讀_{P ㄘ ㄣ}）響着。仔細（^[仔細]讀_{P ㄘ ㄣ}）看看，還有根很粗的電線從機器下面的地槽（^{ㄉㄤ}讀_{P ㄘ ㄣ}）裏引了出來。這個機器就是我們要看的發電機。

發電機是用鋼鉄、銅線，還有各種絕緣材料（就是不傳電的材料），像雲母、膠木、紙板、紗布條等做

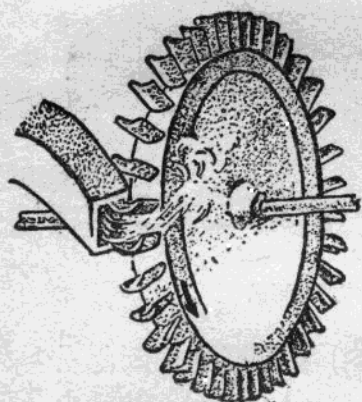


圖二 大型火力發電機

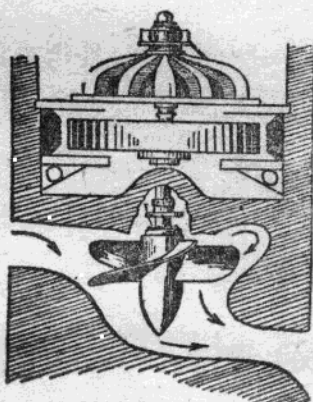
成的。發電機的構造(「構造」)主要可分為兩部分：一部分是固定不動的空心外殼子(「殼」)，叫做定子；另外是套在外殼裏能轉動的部分，形狀像個鼓樣的东西，叫做轉子。定子和轉子都是用鋼鐵做的，定子和轉子上面繞有銅線圈，銅線和銅線間、銅線和外殼以及銅線和轉子間，都有絕緣材料隔着。這樣就迫使電只能在銅線裏流，不讓它亂跑出來。

發電機本身並不會自動轉起來的，必須要用別的機器帶着它轉才能發電。帶着發電機轉的機器叫做原動機。原動機有很多種，最常用的有兩種：一種

是用蒸汽推動的汽輪机，也叫蒸汽透平机，這是在火力發電廠裏常用的；另一種是靠水力推動的水輪机，也叫做水力透平机，這是在水力發電站常用的。原動机和發電机是連在一根軸(ㄩ又)上的，所以當原動机



圖三 汽輪机的葉片(蒸汽噴到葉片上使汽輪机轉動起來)



圖四 水輪机

轉動的時候，就帶着發電机轉動，發出電來了。汽輪机和發電机是連在一根水平的軸上，而水輪机和發電机是連在一根垂直的軸上，發電机在上面，水輪机在底下。

除了上面所說的兩種發電廠用的發電机以外，還有一種燒汽油或柴油的小型發電机，就是說這種發電机是用燒汽油或柴油的原動机來帶動的。這種

小型發電機的特點是發動得快，搬運起來方便，所以適合於流動用電和小量用電的地方，或是離電廠很遠和臨時用電的地區。例如在建築工地和農村裏，或是流動電影放映隊等，都適於用這種小型發電機來發電。

前面說過，發電機發出的電可以點燈照明，轉動馬達，開走電車，燒起電爐，……，發電機的本領真不小！一個發電機能抵得上千萬個人的能力。但是有一點要弄清楚，發電機發出的電是從水力、蒸汽或風力轉變來的，並不是憑空生出來的。

大家知道，自然界的能力是可以互相轉變的。例如燒煤取暖，就是把煤裏的化學能變成熱能；風吹到船帆上使船在河裏走動，這時風力就變成船的動力了。但是能力不會憑空生出來，也不會憑空就消滅了，這是自然界很重要的一個規律，科學家把這個規律叫做“能量守恒（ $E_{\text{總}}$ ）定律”。我們常聽說有人想發明一種不燒煤也不利用水力的發電機，他們以為這種發電機只要一轉起來，就會永遠地轉下去，而不需要供給任何能力。這種想法是不可能實現的，因為它違反能量守恒定律。

三. 電是怎樣發出來的

前面談到，原動機帶着發電機一轉，就能把電發出來，但是電究竟是怎樣發出來的呢？

在講發電機能夠發電的道理以前，讓我們先做

一個簡單的實驗。取一根銅線，擺在一個馬蹄形磁鐵（就是我們平時說的吸鐵石）當中，銅線的兩端接上一個很靈敏的電表，假如把銅線很快地移動，就看到電表上的指針動了一下，表示銅線裏有電流；銅線停止不動，指針也回到原位。銅線移動得越快，指針動得也越大；移動的方向改變時，指針動的方向也改變。



圖五 銅線在磁鐵中間運動時，就能產生電流

如果銅線不動，把磁石移動，電表上的指針也會動。從這個實驗就可以知道：銅線和磁石間有了相互運動時，銅線裏就發生了電，這就是發電機的

基本道理。在發電機的定子上繞着銅線圈，發電機的轉子上有磁鐵或電磁鐵，原動機帶着轉子一轉，銅線和磁鐵間有了相互運動，就發出電來了。

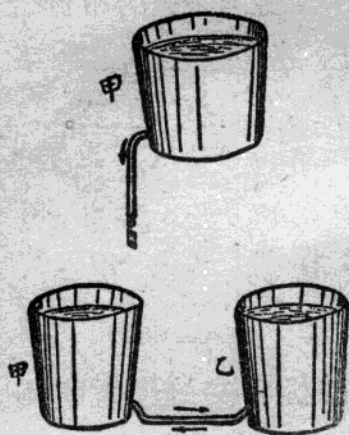
發電機上如果只有一個線圈，那它發出來的電就太有限了。所以發電機上通常都有許多許多線圈，把這些線圈適當地連接起來，使線圈裏發的電匯合起來，就能得到很高的電壓了。連接起來的線圈，我們給它起了個名字，叫做“繞組”，也叫做“線包”。

四. 兩種發電機

發電機一般分為直流發電機和交流發電機兩種。直流電的方向是不變的，電流在電線裏永遠朝着一個方向流動；交流電的方向是來回變換的，電流在電線裏的方向是一會兒朝東，一會兒朝西的，所以叫做交流電。

現在讓我們來做個實驗看看：取甲乙兩個水桶，桶底边上開一個小孔，小孔外面連上個橡皮管子（_T^[橡] | _九^[橡]）。假如先拿開乙桶，往甲桶裏倒水，水就会

經過管子流出來，水在管子裏流動的方向永遠是不變的，直流電在電線裏流動就和這種情形相像。然後用管子把甲乙兩桶連接起來，每個桶裏都裝上半桶水。這時，如果我們一會兒把甲桶提高，一會兒把乙桶提高，水將怎樣流動呢？把甲桶提高，水就從甲桶



圖六 上：水一直往下流
下：提高甲桶，水往乙桶流；
提高乙桶，情形相反。

向乙桶流動；如果把乙桶提高，水又會從乙桶往甲桶裏流。所以，管子裏的水流方向是來回改變的。交流電就和這種水流的情形相像。我們用的手電筒裏的電流就是直流電，這種電是由乾電池供給的；一般電燈和工廠馬達都是用的交流電，這種電是由發電廠送來的。

能發出直流電的發電機，叫做直流發電機；能發出交流電的發電機，叫做交流發電機。直流發電機和交流發電機發電的道理基本上是一樣的，不過它們的構造不同。直流發電機比交流發電機多一個改變

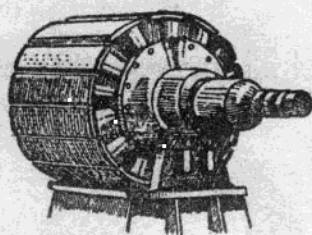
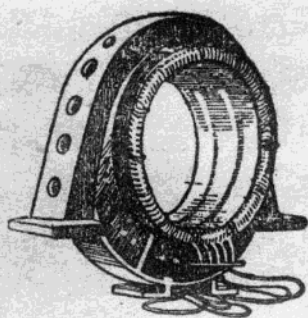
電流方向的东西,叫做換向器。換向器的作用是變換電流方向的,就是把交流電換成直流電。

直流發電機除了比交流發電機多一個換向器以外,在構造上也跟交流發電機不同。前面講過,發電機有定子和轉子兩部分。

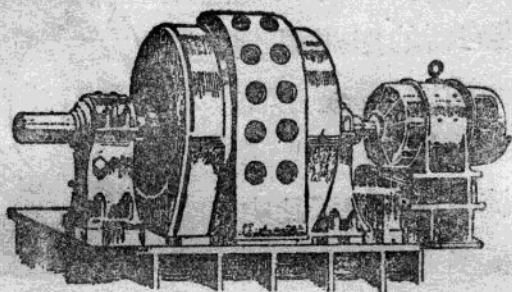
在交流發電機上,轉動的部分(轉子)是磁極,固定的部分(定子)是繞組,發電機發出的電就從定子直

接引到外面來。從後面第八圖上看到,在交流發電機的右面,還有另外一個小機器,那是一架小直流發電機。它跟交流發電機裝在一根軸上,轉起來以後,就發出直流電,供給交流發電機上的磁極用(磁極通上電流才產生磁性)。

直流發電機和交流發電機恰巧相反,它轉動的部分(轉子)是繞組,而固定的部分(定子)是磁極。第

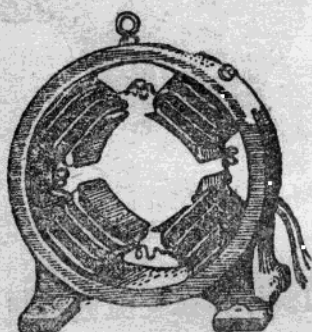


圖七 上:交流發電機的定子
下:交流發電機的轉子



圖八 在交流發電機上，還連着一架小直流發電機。

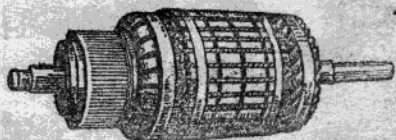
十圖中，在轉子的左端比較細些的部分，就是換向器。



圖九 直流發電機的定子

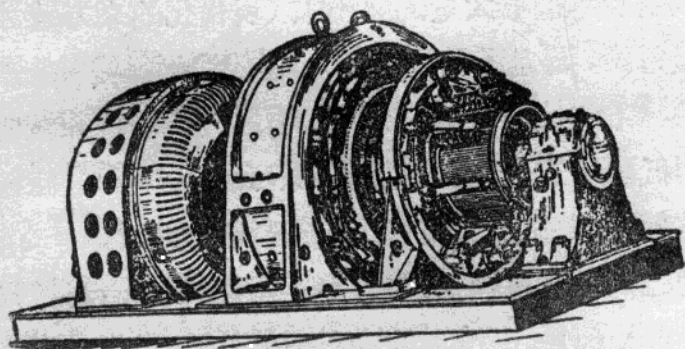
要用直流電的時候，有時我們不必用直流發電機發電，只要把發電廠發出來的交流電通過一種整流器，就能變成直流電。例如城市裏的電車，一般都是用的直流電，而發電廠發出來的是交流電，因此必須把發電廠送來的電變成直流，再通到電車的馬達上，才能使用。

還有一種得到直流電的方法，就是把



圖十 直流發電機的轉子（左端比較細的部分是換向器）

一個交流電動機和一個直流發電機連在一根軸上，通進交流電後，電動機轉起來，就帶着直流發電機轉



圖十一 電動發電機外形

動，發出直流電來。我們給這一套機器起了個名字叫
做電動發電機。

五. 直流電和交流電

上面講了半天直流電和交流電的區別，直流發電機和交流發電機的構造和發電的道理，但是爲什麼要用兩種電而不乾脆（ $\times$ ）就用一種電呢？到底這兩種電各有什麼好處？哪些地方要用交流電，而哪