



工業常識小叢書

# 水力發電

常珏 著

通俗讀物出版社

# 工業常識小叢書

第一輯

水 力 發 電 常 珏 著  
電 氣 化 郭 以 實 著  
煤 的 故 事 郭 以 實 著

書號：0103

水 力 發 電

---

|     |                           |
|-----|---------------------------|
| 著 者 | 常 珏                       |
| 出版者 | 通俗讀物出版社<br>(北京建國門外杜家樓十五號) |
| 發行者 | 新 華 書 店                   |
| 印刷者 | 外 文 印 刷 廠                 |

---

1954年7月第一版 8千字 定價700元

1954年7月第一次印刷(1-9,000)

# 目 錄

|   |                |    |
|---|----------------|----|
| 一 | 逼水做工.....      | 1  |
|   | 水會發脾氣.....     | 1  |
|   | 除害興利.....      | 2  |
| 二 | 在水力發電站裏.....   | 3  |
|   | 築在河裏的牆.....    | 3  |
|   | 把水力變成電力.....   | 7  |
|   | 送電和變電.....     | 9  |
| 三 | 水力發電站建好以後..... | 12 |
|   | 水力發電的好處.....   | 12 |
|   | 看看蘇聯的好榜樣.....  | 13 |
| 四 | 我國的水力發電.....   | 16 |
|   | 水力資源.....      | 16 |
|   | 今天和明天.....     | 17 |

## 一. 逼水做工

### 水會發脾氣

水會發脾氣(〔脾〕讀<sub>女1</sub>[皮])。

河槽(ㄅㄛ)裏靜靜流着的水，它幫助推船、磨麵、碾米(〔碾〕讀<sub>乃1</sub>〔你演〕拼)和灌田，真是人們的好幫手。這時候水的脾氣是柔順的。

可是，一陣大雨過後，山洪(〔紅〕讀<sub>紅</sub>)緊跟着下來了，水勢又急又猛。水在河道中容不下，又瀉不走，就憋(ㄅㄟ)得發起脾氣來。它漫過(〔漫〕讀<sub>門</sub>〔樓])河岸，衝破隄防，把岸旁的莊稼、房屋和人、畜(〔畜〕讀<sub>畜</sub>)一塊兒捲了去。

從前的人摸不準水的脾氣，因此也就無法防止它。

在過去，每條河流幾乎每一年都要發一次脾氣。長江和黃河是兩條大河，發起脾氣來更是兇得可怕。

黃河在過去兩千多年裏，差不多每十年要發四次大脾氣。



## 除 害 興 利

水會發可怕的脾氣，所以從古以來，人們常把水當做災禍看待。不是有句“洪水猛獸”的老話嗎？把“洪水”和“猛獸”並列，可見人們多麼害怕它。

因為害怕水，人們就想出辦法，盡可能把它往海裏送。

從古以來的水利工程，大都只做了這樣一個工作。

把水往海裏送，只是做到了除害。但是怎樣興利（怎樣“把水災變成水利”），却沒有想或者想得很少。

解放以後，人民自己當了家，開始更進一步地來考慮這個問題，同時又得到了蘇聯先進經驗的幫助，這才扭轉了怕水的偏見，開始認識到水是國家的財富。

這個認識，是中國水利事業上的革命。

在毛主席、中國共產黨和中央人民政府的領導下，跟水鬥爭的新戰略確定了。新戰略不但要水循規蹈矩（[循]讀T U ㄌ [尋]、[蹈]讀ㄉㄠ [導]），不造成災害，而且還要它替人民做許多工作，不是白白地流走。

解放以後，我國在幾條大的河流上，開始建築了或者將要建築起巨大的（[巨]讀[讀]）水閘（[水]讀[水]）和水庫。水被圈起來了。它有了領導，有了組織。

這樣就可以逼水做工了。

很早以前，我們的祖先就已經知道逼水來做工。他們創造了水磨、水碾、水車等利用水力的工具。但他們只是利用了極小的一部分水力。

水的力量是非常大的，甚至是無限的。

要水發揮最大的力量，必須把水力變成電力，就是用水力來發電。

下面我們就談談水力發電。

## 二. 在水力發電站裏

### 築在河裏的牆

水從高處向低處流的時候，會發生一股很大的衝擊力。山上的瀑布（[瀑]讀[瀑]），衝下來會把山下的地打成水潭（[水]讀[水]）。

假使利用這股衝擊力來轉動水輪機，水輪機再

帶動發電機，那就不用燒煤，也能發出大量的電力來。這叫做“水力發電”。



圖一 山上的瀑布

但是，不是什麼地方都有瀑布的。

在沒有瀑布的地方，如果要利用水力來發電，我們可以在河流上造成人工瀑布。

要在河流上造成瀑布，首先得在河裏築牆，把水攔起來，攔成一面高、一面低。

這種築在河裏的牆，叫做“攔河壩(ㄉㄤ)”。

建築這種“攔河壩”是不簡單的。

攔河壩必須建築在很好的基礎(〔<sup>イ</sup>礎〕)上——最好是堅固的岩石(〔<sup>イ</sup>岩〕<sub>ノ</sub>〔<sup>イ</sup>礎〕)。

如果地質學家在河底找到了這樣的基礎，那就好辦了。

但是有時候找不到這樣的基礎，河底有流沙或者在岩石中有漏洞。流沙承受不起攔河壩巨大的重量，會發生沉陷而引起攔河壩崩塌(〔<sup>イ</sup>崩〕<sub>ノ</sub>〔<sup>イ</sup>塌〕)。漏洞會給水鑽空子，水都漏走了，就不能利用來發電了。

這時候，就要利用許多工程的措施(〔<sup>イ</sup>措〕<sub>ノ</sub>〔<sup>イ</sup>施〕)，來補救這些缺點，比如把鋼板打入河底，或者要把混凝土(〔<sup>イ</sup>凝〕<sub>ノ</sub>〔<sup>イ</sup>土〕)①堵進(〔<sup>イ</sup>堵〕<sub>ノ</sub>〔<sup>イ</sup>進〕)岩石的漏洞裏去。

如果這些缺點太嚴重，會造成工程上很大的困難，就只好請地質學家另外尋找合適的地點。

築壩是爲了攔水的。那末，一條河一年究竟有多少水流過？每個季節裏有些什麼變化？也要事先調查清楚。

我們築壩不但要用水力來發電，而且還要用水

---

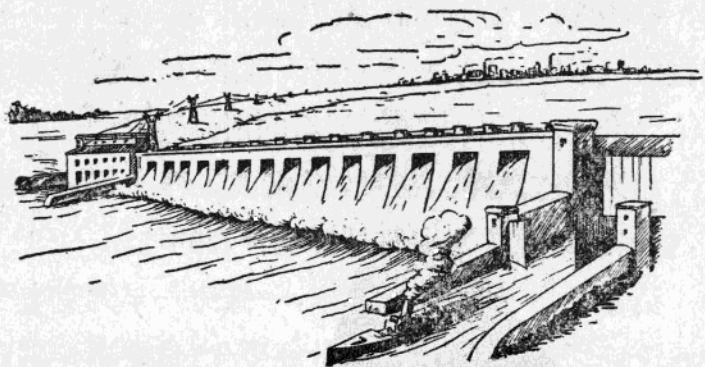
① 混凝土——洋灰、石子和沙混在一起加水，能凝結成堅固的東西。



來灌溉(〔蓋〕)莊稼、發展航運交通，所以在施工以前得請各方面的專家來共同設計，這樣才能合理地支配水，使它從多方面來為人民服務。

我國農民早就有用堆石、堆土的方法來築壩的。現在的隄壩高的有幾十層樓高，這就要用鋼筋混凝土來築了。

壩築好以後，上游流下來的河水就被攔住了，壩上游的水面也就被抬高了。這時壩上的水如果用輸水管引下來，就會發生很大的衝擊力。我們可以利用



圖二 水力發電站的機器房、攔河壩和船閘

這股衝擊力來衝動水輪機，讓水輪機再轉動發電機，這樣就發出電來了。

可是問題還不是這麼簡單。在夏季雨水多時，洪

水會翻過隄壩狂奔(ㄅㄛ)而去；在冬天，水又少得不够用。

這該怎麼辦呢？

這就需要一個水庫。一座有相當高度的攔河壩往往就可以在上游河道中造成一個水庫。有了水庫，水多的時候，就讓水存進庫裏去；水少的時候，又把水從庫裏放出來。

有時候，還要在攔河壩的一頭建築一個船閘，讓來往船隻可以通行。

### 把水力變成電力

攔河壩建好以後，就可以建造機器房了。機器房是水力發電站的主要部分，它裏面安裝着水輪機和發電機。

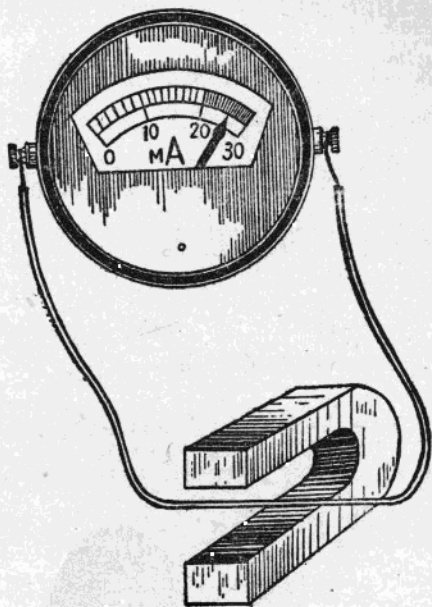
水輪機是個什麼樣的機器呢？

你見過農村裏的水磨嗎？水磨的下邊有一個輪子，輪子上裝着木板，水流衝動木板，輪子就轉動起來，水磨也跟着轉動起來了。發電站的水輪機就是照這個道理造成的。不過水輪機是用鋼鐵做的；它的輪片有的像牛耳朵，有的像鐵勺子(〔勺〕讀)，也有的像螺

旋槳(〔螺〕讀カ×ㄛ〔驟〕、〔葉〕讀ㄐㄩㄤ)。每個部分都是經科學家設計過的。

那末發電機是怎樣構造(〔構〕讀ㄍㄡ、〔又〕讀ㄨ)的呢?

先讓我們做一個實驗看：把電線的兩頭接在電流表上，然後使電線在馬蹄形的磁鐵中間移動，我們就可以看到電流表的指針來回擺動。如果電線在磁鐵中間不動，電流表的指針也不動。

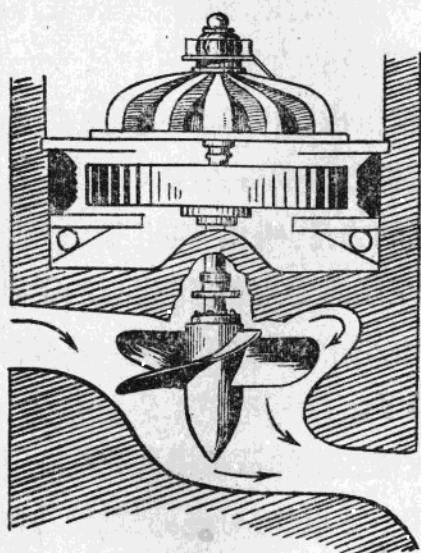


圖三 電線在磁鐵中間運動時，能够產生電流

這就是說電線在磁鐵中間運動時，能够產生電流。

發電機就是根據這個道理構造的。不過在發電機上移動的是磁鐵，不是電線。發電機的構造，外層是一圈固定不動的綫圈①，中間是用一個電磁鐵②的心子。心子轉動，綫圈就能發出電來。

水輪機和發電機是裝在一根軸(业又)上的，水輪機一轉動，發電機也跟着轉動起來。



圖四 水輪機和發電機是用一根軸連起來的

水力就這樣變成電力了。

### 送電和變電

水力發電站一般都建設在山高水深的地方，這些地方離開工廠和城市都很遠，那末怎樣把發出來的電送到工廠和城市去呢？

電是會流動的，當電線的兩頭有電壓(電的力)存在的時候，它會沿着電綫從電壓高的一頭向電壓低的一頭流動。

不過，電的流動，不光是跟電壓有關係，它跟電

- 
- ① 綫圈——用外面包着漆皮或膠皮的銅綫繞成。
  - ② 電磁鐵——是用外面包着漆皮或膠皮的銅綫，繞在鐵心上做成的。通電以後，吸鐵的力量比天然磁鐵大得多。

綫的材料、電綫的粗細長短，也有關係。

比如，銅、鐵雖然都能傳電，但是拿同樣粗的銅綫和鐵綫來比較，銅綫中通過的電流就比鐵綫多。這是因為鐵綫比銅綫阻礙電流的力量大。

如果都用銅綫，綫越粗越短，電流通過時的阻力越小；綫越細越長，電流通過時的阻力越大。

這種阻礙電流通過的力量，叫做“電阻”。

電流通過電綫時，電綫裏要生熱。電綫裏的電阻或是電流越大，電綫所生的熱就越多。這樣，就有很多的電在電綫上浪費掉了。

怎樣才能減少在送電途中的這種損失呢？

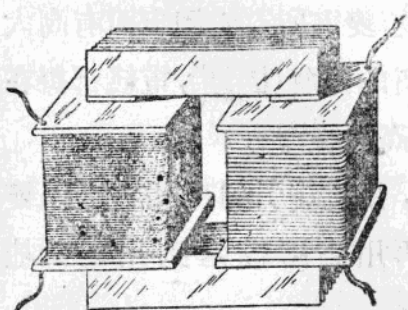
用粗電綫是能夠減小電阻的，可是，把電流送到很遠的地方去，要用多麼粗的電綫呀！這樣做，費用不是太大了嗎？同時太粗的電綫分量重，也不好裝置。

那末，只有在不減小電力的原則下，盡量減小電流了。

這就要把電壓抬高，電壓抬高了，電流就可以變小。這樣一來，電在路上的損失就減少了。

怎樣才能把電壓抬高呢？那就得請“變壓器”來





圖五 最簡單的變壓器

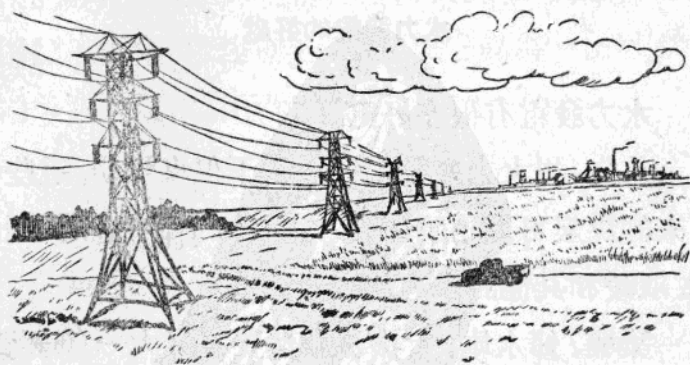
幫忙了。

在一個鐵做的框子（[框]讀 ㄅㄨㄛˋ ㄨㄤˊ）上，纏上兩個綫圈：一個綫圈的圈數多，一個綫圈的圈數少——變壓器的構造就是這樣的。

如果把低壓的電連在圈數少的綫圈上，這時從圈數多的綫圈上就能引出高壓的電來。

反過來，把高壓的電連在圈數多的綫圈上，這時在圈數少的綫圈上就能把電壓降低下來。

高壓的變壓器都是放在露天裏的。集中放置許



圖六 架着高壓送電綫的鐵塔

多大變壓器的地方，叫做“變電所”。它們上面有高大的鐵架，鐵架上裝着倒掛的瓷瓶（[瓷]讀  
ㄘㄨㄥˊ），電綫都掛在瓷瓶上。這種電綫就叫“高壓綫”。

發電機發出來的電，用電綫引到變電所裏，變電所把電壓抬高以後，再用高壓綫送到用電的地方。

高壓電用起來是很危險的，所以把高壓電送到工廠和人家以前，還要再經過變電所把電壓降低。

### 三. 水力發電站建好以後

#### 水力發電的好處

水力發電有很多好處。

首先，用水力來發電可以省下很多煤炭。這些省下來的煤炭可以用到煉焦、冶煉（[冶]讀  
ㄩㄥˊ）金屬、開火車、取暖和其他許多有用的方面去。

築壩、修水庫、買機器雖然要花很大一筆經費，可是水力發電站建好以後，在幾十年、幾百年裏，只

要花極少的經費就能供應大量電力，來發展工業和農業。

還有，水力發電站的水庫對於農業有很大好處。有了水庫，雨水多了不會鬧水災；雨水少了也不會鬧乾旱。結合着水力發電站的建設，往往可以使大片農田得到充分的水量來進行灌溉。

水庫對於航運也有好處。因為它可以調節河流的水量，使河流的每一段都保持着一定深度，便利船隻的航行。

除了這三個主要的好處以外，水庫還能夠供給城市和工廠的用水。水庫又是一個很大的人造湖。在這個湖裏可以養魚、養鴨；從湖水蒸發出來的水分，還能夠把空氣變得濕潤一些。我們可以在水庫的周圍種植樹木，修建別墅（ $\begin{matrix} \text{P} \times \\ \text{[樹]} \end{matrix}$ ），使它成爲一個風景區，給勞動人民休息療養（ $\begin{matrix} \text{[療]讀} \\ \text{力1么} \end{matrix}$ ）。

### 看看蘇聯的好榜樣

現在，蘇聯正在從社會主義社會走向共產主義社會。

偉大的列寧和斯大林曾經指出：爲了創造共產

主義社會的物質技術基礎，需要全國電氣化。

只有大量發展水力發電事業，才能滿足這種要求。

現在，蘇聯人民正在伏爾加河（[爾讀][兒耳]）上，建築世界上兩個最大的水力發電站，一個叫古比雪夫水力發電站，一個叫斯大林格勒水力發電站（[勒][讀カレ]）。這兩個水力發電站將要在一九五五年和一九五六年全部完成。

古比雪夫水力發電站的工程大極了：爲了建造這個水力發電站，要挖一億（[意]）五千萬立方公尺的土；要澆灌六百萬立方公尺的混凝土；機器房裏安的二十個機器有七層樓那麼高；它發出的電，通過四千二百座鋼筋混凝土的電綫桿和三萬多噸（カ×ト）電綫，一直送到一千公里遠的莫斯科。

這個水力發電站所發的電力，如果全用在工業上，每年能够生產五百萬輛小汽車；或者是二百萬輛拖拉機；或者是七萬輛火車頭；或者是七萬架飛機。如果全用在農業上，能够耕種二億五千萬公頃（<12>）的土地。

斯大林格勒水力發電站比古比雪夫水力發電站