

怎樣修建農村 小型水力發電站

謝宗義編著

辽宁人民出版社

小型水電站——農村的夜明珠

廣泛發展農村小水電站，這在我國社會主義建設中，是一件有着深遠意義的事情。幾十個瓦的小水電站，在久居大城市的人看來，是微不足道的；但對一個鄉、一個社的農民來說，却是一件了不起的大事。它將以廉價的動力代替一部分繁重的體力勞動，使農業有可能逐步轉到機械化、電氣化的技術基礎上去，從而大大地發展農業生產。

在社會生產的發展歷史上，新的動力的出現，對技術的進步和生產的發展，起着決定性的作用。十八世紀的工業革命，是同使用蒸汽作為工業的動力連在一起的。沒有蒸汽機，就不可能建立以機器操作為基礎的大工廠生產，去代替以手工勞動為基礎的手工業和作坊生產。十九世紀後半葉發現了電力，用電力代替蒸汽，是生產技術發展中的又一個躍進。馬克思和恩格斯就曾認為，電力將大大地加速創造以社會主義改造社會的物質前提。十月革命勝利之後，列寧在許多地方都曾談到電氣化。他說：“假如不把俄國轉變到另外的、比原先更高的技術基礎上去，那就談不到恢復國民經濟，談不到共產主義。共產主義就是蘇維埃政權加上全國電氣化。因為不進行電氣化就不可能提高工業。”又說：“只有當國家實現了電氣化，為工業、農業和運輸業打下了現代化大工業技術基礎的時候，我們才能取得最後的勝利。”可見，發展電力工業對於建立現代化

的技術基礎，有着多麼巨大的作用。

我們的國家現在已經開始了一個具有歷史意義的技術革命，以便把包括農業、手工業在內的全部國民經濟逐步地轉到現代化大生產的技術基礎上去。使全國的城市和鄉村電氣化，就是這個偉大的技術革命的一個重要組成部分；也是大躍進的號角吹響以來客觀形勢所提出來的迫切要求。目前農村裡普遍感到勞動力不足，各種農活所需要的勞動力和實有勞動力之間有相當大的距離。許多鄉、社都要辦工廠，也迫切需要電力。普遍地發展農村電力網，是促進農業和小型地方工業的發展、實現技術革命的一項重要措施。

但是，在很長的時間裡，農村電氣化只是被人們當着一個美好的遠景談論着，而沒有被擺到議事日程上來。這一方面確實是由於當時客觀條件的限制。在1956年以前，農業的社會主義改造還沒有基本完成，在私有制的小農經濟的基礎上是不可能實現電氣化的。但是，另一方面也確實反映了有些同志對電氣化抱着神秘觀點。他們總覺得中國這麼大，農村又這麼落後，至今還主要依靠人力和畜力勞動，建設一個電站又是那樣的不易。需要很多的錢、很多的設備、很多的技術人才，國家怎麼拿得出來呢？因而在他們看來，農村電氣化只能嘴上談談，實際去做是千難萬難。現在看來，這種認識是沒有什麼根據的。全國農村電氣化誠然不是一年半載就能實現的，但這並不等於說電氣化就是高不可攀的事情，現在就根本不可能着手。事實上，如果我們不只是看到大型電站和國家的力量，而且還看到小型電站和群眾的力量，如果我們正確地貫徹在全面規劃分工協作的條件下，實行中央工業和地方工業同時並舉、

大型企業和中小型企業同時並舉的方針，我們就完全可能從現在就開始着手這一項對改變中國農村面貌有巨大意義的事業，完全可以加快農村電氣化的速度。

目前許多農村小水電站的出現，已經給我們指出了一條加速農村電氣化的道路。這種小水電站完全適合今天中國農村的經濟條件和技術條件，有着大量發展的前途。它只需要花很少的錢，一個較大的農業社每人出幾塊錢就能建設起來。這是一。它不需要覓尋大型河流的水力資源，在所有的渠道上，凡是有跌水的地方都可以建站發電。這是二。它不需要精密的設備和貴重的材料，小型水輪機完全可以依靠地方的小型機械廠來製作，有些機件甚至可以用木材來製作，建築材料也完全可以就地解決。這是三。它的建設和生產都不需要很高的技術，土建部分的工程完全可以由當地的泥瓦木工和群眾自行施工，電站的運行也比較簡單，只需要兩三個一般的運行人員就可以管理。這是四。試想，像這樣經濟、簡便的小水電站，在合作化了的中國農村裡，何處不能建設呢？

也許有人說，這種小水電站容量又小，壽命又短，供電也未必可靠，哪有大電站好？是的，這種小水電站確實比大電站落後了許多。我們提倡廣泛發展農村小水電站，絲毫也不貶低大電站的作用。我們過去建設了許多大型電站，今後還要建設更多的大型電站，因為整個國家的電氣化必須有大型電站作為骨幹。我們給農村小水電站以很高的評價，也並不是說這種小水電站就十全十美了。這種小水電站畢竟很小，很簡陋，它只能適應農村電氣化的初級階段的要求。但是，最重要的畢竟還是這種農村小水電站適合今天中國的具體情況，具有廣泛發展

的可能性，符合多快好省地建設社會主義的方針，並且通過這些小水電站的建設，可以練兵，可以為農村電氣化事業的進一步的發展打下基礎。有了這個普及的基礎，提高就不難了。

為了更加迅速地發展農村小水電站，使它發揮更大的作用，各地黨委和政府應該加強對農村小水電站建設工作的領導。廣泛發展農村小水電站的條件是充分具備的，但並不等於就沒有困難。目前，在農村小水電站的建設中，技術力量不足還是一個比較嚴重的問題。各個地方應該學習最近天津地區和過去四川等地的經驗，一方面是依靠群眾，依靠當地的鐵木泥瓦工，組織他們學習別人的建站經驗，學會本領；另一方面也應盡可能爭取當地工程技術人員或中等學校數理教員的幫助，發動他們以工地為課堂，以工程為教材，陣地練兵，用邊做、邊教、邊學，一人教十人，十人教百人的辦法，普及技術經驗和技術知識。各個水利電力設計單位也應該像北京勘测設計院那樣，趕製出一些小水電站定型設計參考資料。地方水利和工業部門應當組織一定的技術力量，用典型示範、流動指導的辦法，對農村小水電站的建設進行重點幫助。機電材料設備的供應，也是當前農村小水電站建設工作中需要解決的一個困難。各地除了盡量利用各式各樣的殘舊設備外，主要應該依靠當地的小型機械廠來就地製造。大廠和機械設計部門則應該供給設計圖紙，並給重點小廠必要的技術指導。在資金有困難的鄉、社，可以參考四川等地的辦法，先建設水力站，即先裝一個水輪機直接帶動機器進行農產品加工，然後再用加工積累的資金來建設發電機。這樣所需資金很少，收效也快。此外，工程質量、電站運轉和用電的安全，也是一個需要解決的問題。

農村小水電站水工部分的建築物，雖然大都是臨時性或半永久性的工程，但也要注意工程質量。運轉和用電的安全更是不可忽視的。如果忽視這方面的工作，不僅會造成經濟上的損失，而且也會挫傷群眾對建設水電站的積極性。

興修農村小水電站，正在發展成一個聲勢浩大的群眾性的運動。因此必須有全面規劃、統一安排。特別是在目前全國水利化高潮中，各省都修建了無數的中小型水庫和千萬條渠道，如何利用這些已建成的水庫、渠道修建小水電站來首先滿足農村用電的需要，就成為當前規劃中很重要的一個問題。各省、市、專區和縣，應該在黨委統一領導下，由水利部門和工業部門一起，結合地方工農業的發展規劃，對農村水電建設進行必要的規劃；對於地方中、小河流要做一些普查工作，把建設水電站同其他水利工程結合起來通盤考慮，以充分達到河流綜合利用的目的。

“星星之火，可以燎原”，目前已經建成的農村小水電站雖然只有幾百處，但都深受廣大農民的歡迎，正以燎原之勢在全國範圍內發展。我們相信，要不了幾年，數不清的小水電站將在全國深山僻野大放光芒。從前，農民只能從古老的神話中幻想夜明珠的光輝；不久，他們將有無數顆真正的夜明珠，為他們的生產勞動和幸福生活而日夜工作。

1958年5月15日“人民日報”社論

目 錄

一、什麼叫水力發電站.....	1
二、農村水力發電站的作用.....	5
三、建設農村水力發電站的條件.....	9
四、農村水力發電站的幾種不同開發布置型式.....	11
五、農村水力發電站的主要組成部分及其作用.....	16
(一) 水工建築物	16
(二) 機械設備	19
(三) 電氣設備	50
六、怎樣修建農村水電站.....	34
(一) 農村水電站的查勘	34
(二) 農村水電站的規劃	36
(三) 農村水電站的設計	38
(四) 農村水電站的施工	67
(五) 農村水電站的經營管理	85
七、今後建立農村水電站的步驟.....	87
附 錄.....	88

一 什麼叫水力發電站

在生產和日常生活中，使機器開動，使車輛和船隻行走，都必須使用動力，我們使用的動力有好多種：比如使自行車前進的動力是我們自己的“人力”；拉運糧食和貨物的大車，用的是“畜力”，滿載旅客的汽車和火車利用的是“火力”（燒煤炭、汽油等）；沿海的產鹽地區用風車帶動水車打水利用的是“風力”；小船從河上游順流而下，利用的是“水力”，水輪泵安在水中抽水灌溉利用的也是“水力”。

我們祖先在三千年前，就開始利用水力沖動水輪、水磨進行生產。早在漢朝以及以後的朝代中就日益廣泛的應用開來。

我國古代的水力機械主要有下列幾種：

1. 水碓——利用水力來搗米又叫水舂（如圖1）。
2. 水碾——利用水力來碾米（如圖2）。
3. 水磨——利用水力來磨粉或做香（如圖3）。
4. 水車——利用水力來灌田。

這充分說明了我國在很早的年代裡，就已經發現和應用了水力的動力。

但是，由於當時發電機還沒有發明出來，水力機械只是把水能轉變為機械能，各種水力機械都是直接推動各種生產機械，這種不發電的水力機械力量都很小，效率也很低，而且不能發光和發熱，所以它只適用於當時不太發達的工業——手工業的需要。又由於這種水力機械所產生的機械能，不能傳送到

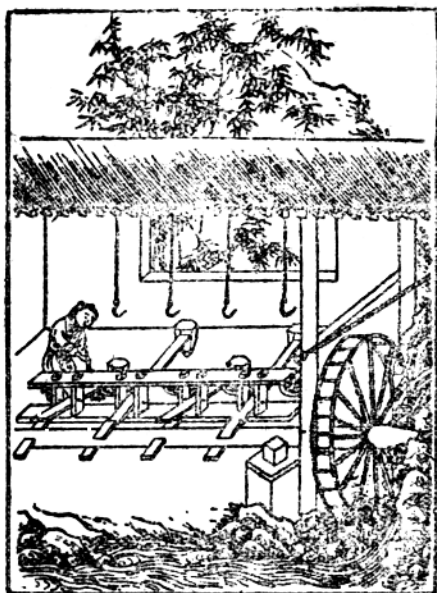


圖 1 水 碓

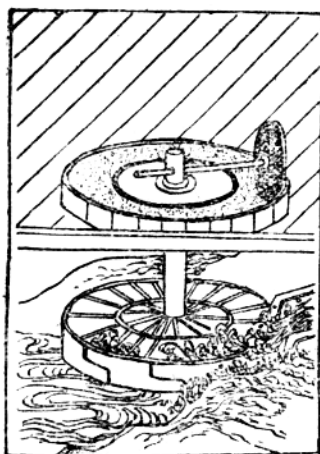


圖 2 水 磨

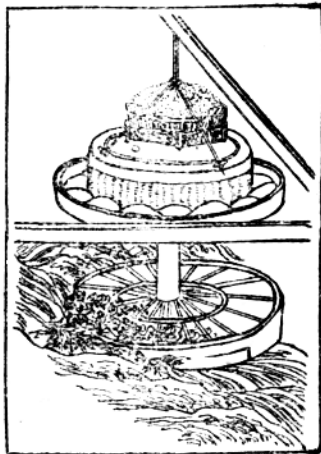


圖 3 水 磨

較遠的地方，所以要利用水力的工廠，只能建在水磨旁邊，同時能建水磨的地方往往交通不太方便，因而水力的利用就受到了很大的限制。

那麼，我們所說的農村水力發電站又是怎麼一回事呢？水力發電，就是利用水流的力量沖動水輪機。使它旋轉，然後通過傳動設備（皮帶、齒輪等）拖動發電機轉動，這樣就可以發出電來（如圖4），發出來的電用電綫從發電機上引出來連到一個裝着許多電表的配電盤，電流經過配電盤以後，有一部分發電站自己使用，其餘的絕大部分用電綫送到發電站外面的村莊里去。上面的一系列過程就是農村水力發電站的整個發電過程。

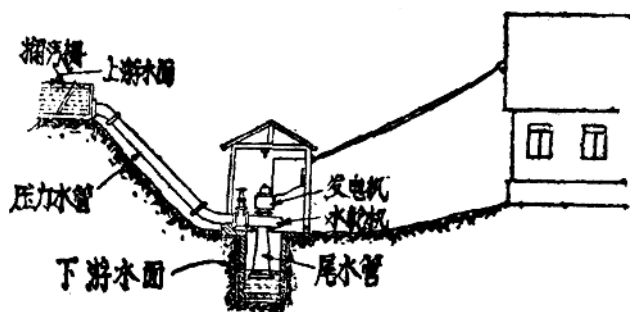


圖4 水力發電站示意圖

農村小型水力發電站和國家舉辦的大型水力發電站，其發電原理和過程是一模一樣的，所不同的只是發電量和整個工程規模大小的差別。因此，知道小型水力發電的原理，也就可以想像到大型發電站的發電過程。

大型水力發電站發出的電多，給幾個省的人民用電。

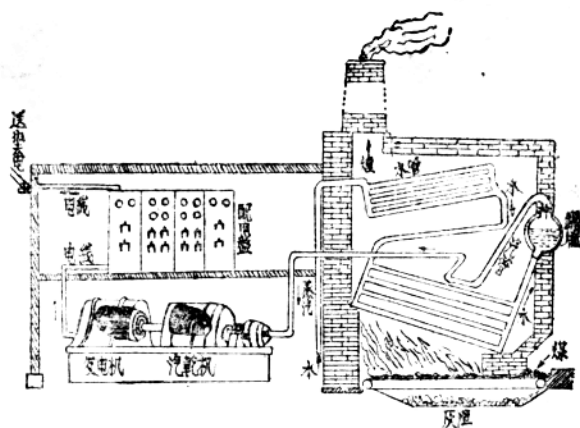


圖 5 火力發電廠

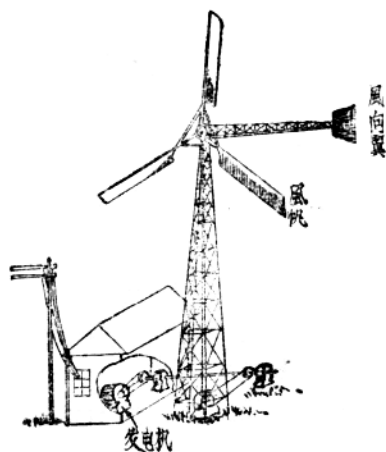


圖 6 風力發電站

除了大型水電站外，小型的農村發電站目前也在各地大量舉辦，如我省過去利用小河流建成發電站的已有20座，它可以在當前國家電力不足的情況下，解決偏僻山村的電力加工和照明問題。

我國除了利用水力發電外，還有利用燒煤等進行火力發電（如圖5）和風力發電（如圖6）。

但從火力發電來說，它消耗很多燃料，不如水力和風力經濟，而風力發電，由於受季節風力大小變化的影響，發電量不大，也不够經常。因此，廣泛的利用自然水力資源，在有條件的地區，多建立水力發電站，對促進生產發展改善人民生活條件來說，是又經濟而又有利的一種有效措施。

二 農村水力發電站的作用

農村水力發電站是農業生產社可以舉辦的工程。水力發電站修成以後，不但可以給附近幾個村莊裝上電燈，使農民在夜間也能生產、學習，而且更重要的是農村有了電，農民便可以把灌溉、碾米、脫谷、軋棉、鋤草、木材加工等笨重的工作，都用電力來搞，減輕體力勞動，從而把勞動力節省下來，去擴大生產，增加農業生產合作社的收入。另外，農村有了電，村裡或農民的家裡還可以安上收音機、電唱機或廣播器，及時收聽國內外大事和廣播電台播送的戲曲、音樂，使農村的文化生活活躍起來（如圖7）。

建設農村水電站，在我省還是一項新的工作。解放後幾年來，我省已經根據“依靠群眾，民辦公助”的方針，和“因地制宜，就地取材”的原則，到1958年3月，全省已經從無

圖 7 電站為農村生產、文化生活服務的圖片



雅河口水電站送來了電流，電動打谷機正在打谷



農民們群集在合作社辦公室聽廣播



用電力脫谷



用電力抽水灌溉



鐵嶺山區利用電力火鋸加工

到有修建了20處農村小型的水電站（如圖8），發電量共為620.5瓩，相當於844匹馬力。這些電力如用於灌溉可吸水灌溉1,266畝水田，用於脫谷可供7.5馬力脫谷機112台，用於照明可供31,625個20瓦的電燈。如每鄉1,000戶，可供31個鄉的用電。

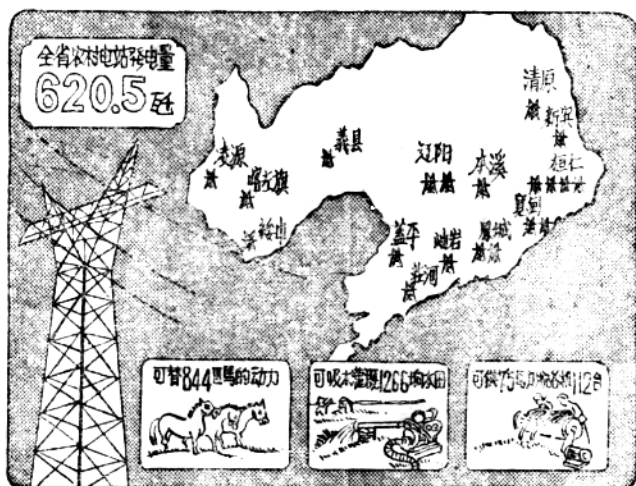


圖 8 全省農村水力發電站的分布

我省最早在1954年於桓仁縣雅河口建立的小型水電站，除供周圍村莊680戶點電燈外，脫谷、碾米等工作也都用電動機直接帶動機器來作，在秋冬季節脫谷時，利用電力每天八人八小時工作可脫水稻50石，用同樣人力腳登機器每天工作八小時，却只能脫10石，用電力就提高效率5倍，每天就可節省40個勞動力。利用電力碾米比過去燒炭碾米提高效率1.6倍，還可節省很多燃料。

隨着農業合作化運動的發展，在我國農村中出現了大批的高級農業合作社，這些農業社經過了二年來的豐收和土地規劃以後，將要在大塊的土地上進行機器生產，有許多旱地也將改成水田。農村水電站的建設，在農村社會主義建設中的作用，必將越來越大。

三 建設農村水力發電站的條件

農村水電站是利用水流由高處流向低處所產生的力量，沖動水輪機，使水輪機旋轉起來，再帶動發電機，才發出電來的。因此，建設農村水電站一定要具備兩個最基本的條件：一個是“水量”（就是流量），一個是落差（也叫水頭）。

河道中的流量，隨着春、夏、秋、冬季節的不同，是在經常變化着的，一般是夏季雨量多，河道中的流量大，冬季下雨少，河道中的流量就小。流量的大小和河流上游地形的關係也很密切。如果河流長而上游來水面積大，或者是荒山多，樹木少水土流失嚴重，下雨的時候，存不住水，水就大量的流到河中去，河道中的流量就大；反過來，如果河流短，上游的來水面積小，或者水土保持工作做的好，森林多，下雨的時候雨水滲入到土壤中的部分多，直接流入河道中的部分少；這樣，河道中的流量就小。

“落差”的大小和地形有密切關係。如果河流坡度陡，上下水面相差的落差（水頭）就大；反之，河流坡度平坦，所得落差就小。

但天然河流中落差往往是分散的，所以必須設法把落差集中起來，根據山區和平原等自然地形條件的不同，集中落差的

辦法也就不同。（見第四農村水力發電站的幾種不同開發布置型式）

流量與落差的大小，直接影響着水流作功的大小，這兩個數值大，水流作功就大，水電站發出的電力也就多；相反，這兩個數值小，水流做功就小，水電站發出的電力也就少。假如流量很大而落差極小，水力利用就很困難；假使落差很大而流量很小，水力也不會很大。所以利用水力來發電必須有較大的流量和落差。

那麼，要有多少流量和多少落差才可以建設一個農村水電站呢？概括的說：凡是有水量有落差都是可以利用發電的。具體來說，要看我們準備建設一個多大能力的發電站，一般建設一個10瓩（20度燈泡可點500個）的小型發電站，約需要流量1秒公方，落差1.5公尺，這是在平原地區河流上的所謂大流量小水頭的情況下的要求。如果是在山區或半山區丘陵地帶，由於天然地形的落差往往很大，相應的流量就要減少。如同樣建設一個10瓩的發電站，在落差7公尺的條件下，流量有0.2秒公方就可以了。

為了使電站能夠經常保持一定的發電能力，流量和落差就必須有一定的保證。一般在設有水庫控制流量的水電站，落差（水頭）可認為是固定不變的，而流量則因為季節氣候等條件的不同，時刻在變化着。所以在設計農村水電站的時候，一定要嚴格的了解和熟悉流量的變化。根據農村與城市用電性質的不同，一般應使設計的流量有75%的保證率，這樣水電站的出力就有保證。

除了最基本的兩個建站條件外，在建站時還應該考慮以下