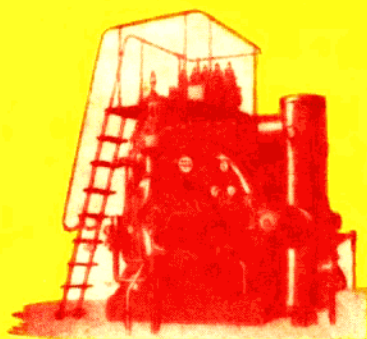




蘇聯動力工程的進步

燃料工業出版社

蘇聯科學院通訊院士 魏以英著，吳恕三譯

蘇聯動力工程的進步

在全蘇政治與科學知識普及協會

中央講演廳的講演

燃料工業出版社

一九五一年十二月·北京

書號：31·32開本·共41頁·定價：3,200元

版權所有·不許翻印

原書名：Технический Прогресс Отечественной
Энергетики

原作者：В. И. Вейц

原出版者：Правда

出版時間：1950年

原本版次：第一版

一九五一年十二月北京第一版

印造冊數：1——6,000

燃料工業出版社出版

北京鼓樓北張旺胡同甲十號

張學書莊總經理

燃料工業印刷廠印造

北京鼓樓北張旺胡同甲十號

出版者的話

這是一本愛國主義教育的讀物。蘇聯人民相信他們自己的才能在合理的蘇維埃社會制度下，會使他們祖國的科學技術遠超過其他的資本主義國家。他們確實做到了這一步。

動力工程技術的進步，代表着整個國民經濟的提高。經過了長期的鬥爭過程，蘇聯的動力工程技術在今天已居全世界的首位。這是蘇聯人民的智慧在優越的社會主義的社會制度的基礎上辛勤勞動的果實。

今天，我們需要進行愛國主義的教育，珍視我們祖國人民的各種創造，澈底清除因帝國主義的長期侵略而形成的殖民地的依賴思想，並接受先進的社會主義國家的經濟建設經驗。

爲此，我們出版了這本小冊子，希望它能在毛主席所號召的偉大的思想改造運動和增產節約運動中發生一定的作用。

蘇聯人民出版社

一九五一年十二月

目 錄

一、動力工程技術的進步在國民經濟上的意義·····	7
二、革命前俄國動力工程的技術水平·····	9
三、在全俄國家電氣化計劃及幾個斯大林五年計劃中， 蘇聯動力工程技術進步的幾個基本課題·····	12
四、火力發電廠·····	15
(甲)利用當地的燃料·····	15
(乙)熱電工程·····	19
(丙)高壓、高溫的蒸汽·····	24
(丁)高產生產能力的發電設備·····	26
(戊)自動化管理·····	29
(己)效 率·····	30
五、水力發電廠·····	32
六、電力系統·····	36

一、動力工程技術的進步

在國民經濟上的意義

社會主義的社會制度替技術的進步開拓了無限的天地。這也就是社會主義國家比資本主義國家優越點之一。在資本主義國家中，科學和技術附庸於帝國主義的計劃，服役於大資本家壟斷事業的貪婪利益。在那裏，科學技術被利用來使勞動人民增加失業，生活更加惡化，造成人民大眾的貧困。

蘇聯已經擺脫了資本主義國家在技術進步道路上所無法避免的重重障礙。在列寧、斯大林的黨所領導的社會主義經濟中，科學技術的進步所服務的偉大目標，是共產主義社會的建設和蘇聯經濟力量的不斷增長；是提高人民大眾物質與文化生活水平的有力因素。

* * *

動力工程(特別是電氣化)的技術進步，在創造社會主義與共產主義社會的物質基礎上，起了非常重要的作用。共產主義的天才領袖列寧和斯大林教導我們說：『國家電氣化——這是把國家的經濟事業(其中也包括農業)改造到新的技術基礎上來，改造到現代大工業生產上來的一個大轉變。這種工業生產是直接或間接和電氣化事業相關的。』●電氣化是蘇聯國民經濟中一切部門——其中包括它的引導部門(重工業及其心臟部門機器製造工業)——技術改進最重

●見『斯大林全集』俄文版，第11卷254頁。

要的基礎：採用單個的和多馬達的自動化電力傳動，採用電氣化的組合機械和聯合機，笨重工作的全面機械化及其廣泛的電氣自動化，電機工程循最新原理的發展，運輸事業廣泛的電氣化，農業及家庭生活全面的電氣化……所有這一切，都促進了國民經濟向更高的技術水平發展。

爲了要在工業、運輸事業、農業和家庭生活中更廣泛地應用電力，必須創造一個高度可靠的和經濟的國家電力供應系統，作爲取得廉價電力的豐饒富源。

應當提醒一句，就設備費用及生產費用來說，直到現在電力還是最貴的一種能力。譬如許多利用高溫的工業生產，在技術條件上說，用電熱（電爐）可以保證完成生產過程，但用氣體燃料（燃氣爐）燃燒的熱也可以同樣保證完成。可是，每一可用兆卡（Мегакалория）熱量的單位設備費用，電氣設備要比燃氣設備大1—9倍（效率高的火力發電廠設備費用比燃氣設備費用大一倍，水力發電廠建設費用則比燃氣設備費用大九倍）。很多地區有廉價氣體燃料的來源——煉焦爐，煤氣，天然氣，而電力却要在蒸汽式發電廠裏產生的。那麼，每一可用兆卡可燃氣體的熱量成本當然要比電力爲低。由於動力工程中的技術進步，顯著地改善着電力生產及其輸送技術的經濟指數，減低它的成本，這就能够直接而迅速地完成進一步將國家電氣化的根本任務。

在我這個演講裏，我們只限於討論電力工程本身（發電廠和電力系統）技術進步中的基本成就。而工業、農業、運輸事業和家庭生活電氣化中技術進步的一些問題，則是其他演講的題旨了。

● 兆卡（Мегакалория）即一百萬卡羅里（熱量單位）。

二、革命前俄國動力工程的 技術水平

蘇聯的動力工程，在布爾什維克黨的領導下，在幾個斯大林五年計劃時期中，技術上所取得的成就，如果和革命前俄國動力工程的技術水平相比，就可以看得非常清楚了。

沙俄時代的特徵是祖國的科學技術理論，尤其是在動力工程方面，傑出的成就和國家動力事業低度發展之間的嚴重脫節。即便在沙俄時代的非常不利的條件下，俄國的學者和技術改進者們，也還是為動力工程技術的進步提供了他們珍貴的貢獻。在許多重要的發現和發明方面，創始的榮譽是屬於他們的。

在電力學和熱力學方面，蘇聯研究工作的基礎是奠定在十八世紀偉大的博學大師羅莫諾索夫（М.В. Ломоносов）的理論和實驗工作中。和羅莫諾索夫同時代的尚有波爾宗諾夫（И.И. Ползунов），他比瓦特早二十年就出色地發明了工廠一般通用的蒸汽機；而弗羅洛夫（К.Д. Фролов）造成了一些在當時的技術水平上說起來是傑出的水力機械。有很多值得稱道的發明是屬於俄國學者們的：如電弧及其在電氣冶金術與照明上的應用（彼得洛夫 Потров），電燈（洛賓金 Подькин，雅勃洛契可夫 Яблочков），電氣冶金術和電氣化學工程（雅柯比 Якоби），電焊（斯拉維央諾夫 Славянов，裴爾納鐸斯 Бернадос），電報（希林格 Шиллинг），無線電（鮑波夫 Попов）。俄國科學家又是最早的直流電動機（雅柯比 Якоби），三相交流電動機

(杜里伏——杜勃洛伏爾斯基 Долго-Добровольский) 和遠程電力輸送(畢洛茨基 Пироний, 拉欽諾夫 Лачнов, 杜里伏——杜勃洛夫爾斯基)的創造者。在創造蒸汽鍋爐的理論, 解決燃燒各種劣質燃料的技術問題上, 俄國的熱力學者們——傑伯 (Г.Ф. Деппа) 普烈特契欽斯基 (А.И. Предтеченский) 格林聶維茨基 (И.В. Григорович) 基爾夏 (К.В. Кирша) 和其他學者們的功績是非常偉大的。

這一個簡短的, 很不完全的簡表, 只說明了祖國科學和技術上個別的成就; 雖然在沙皇時代艱苦的條件下, 這些成就在動力工程的基本領域裏, 曾開闢了新的道路。

正像上面已經說過的, 雖然那時祖國的科學有着這樣的成就, 但是, 一般講來, 俄國的動力事業仍停滯在非常落後的水平上。整個國家的電廠總容量是 100 萬瓩, 電能的總生產量是 20 億度, 國民經濟裏的燃料總需量 (包括人民家用的燃料) 是一億噸標準燃料。革命前俄國動力裝備的統計數字就是這樣的。如與同時期美國和德國這些國家的電力供應作一個數字比較, 僅約為美國的 $\frac{1}{10}$, 為德國的 $\frac{1}{5}$, 這就證明比美國和德國落後得很多。

下列這些資料可以代表革命前俄國動力事業的技術水平: 一些小型電廠是整個國家主要的動力中心。在 1916 年所刊行的伊利查洛夫 (И.В. Елизаров) 的著作裏, 引證了一些調查研究的結果, 指出在彼得堡一個地方, 有 105 個小發電廠在運行着。彼得堡的四個區域發電廠(「1886 年」, 「希力奧斯」, 「比利時」, 「電車」) 各不相關地在運行, 電壓、相數和週率彼此亦不相同。而同時在同一個區域裏面, 隸屬於各個電廠的電網和電纜却相互交叉着。

蒸汽電廠的蒸汽始壓範圍為 8—14 大氣壓, 溫度為 300°C — 350°C ; 每個鍋爐的蒸發量是每小時 10—20 噸蒸汽, 鍋爐的最高效率只有 65%。已安裝的汽輪機中, 最大容量是一萬瓩 (這樣的機器

●Гелиос 希臘神話裏的太陽神——譯者。

總共有兩部)。

莫斯科，彼得堡，巴庫這些地方的每一個所謂「區域」電廠裏面，裝置着10個以上的水管鍋爐和較此稍多的蒸汽機和汽輪機。這些機器只能燃用石油、優級品質的頓巴斯煤和國外進口的煤。電廠的最高效率是11—12%；在當時的大電廠裏，每發一度電的平均煤耗，在1913年是1.15公斤標準燃料，到1917年裏增為1.35公斤標準燃料。

俄國工業的電氣化係數是35%，並且大多數是用電力集體傳動[●]的。工業上還不普遍利用電能作生產的動力。

整個俄國的農業，受電廠供應的電量，共只有2,000瓩。城市裏面的居民，平均每人全年可享用16度的電力。

最後應該提醒大家：幾乎全部電廠的發電設備是國外進口來的，而這些電廠的主人就是外國資本家。

但是，就是這一點點後來為蘇維埃政府所接收的動力部門的僅有遺產，其中極大部分也在第一次世界大戰、內戰和國外干涉戰爭的年代裏被毀壞掉了。

這樣，蘇維埃政府必須重新建立起國民經濟的動力基礎。蘇聯人民是有能力完成這個任務的，他們在列寧、斯大林的黨的英明領導下，熱誠地從事了社會主義的建設。

● 指用天軸和皮帶的傳動方式。

三、在全俄國家電氣化計劃及幾個 斯大林五年計劃中，蘇聯動力 工程技術進步的幾個基本課題

在列寧的Госпро計劃裏，英明地制定了社會主義經濟的動力工程發展的方向和特點。

按Госпро計劃所提出的，並須加以具體化的動力工程方面技術的主要新方向是：

1. 建設強大的區域電廠（30個廠，總容量為175萬瓩），作為國家主要地區國民經濟的動力基礎。

2. 研究利用當地劣質燃料資源，把它當作改造革命前俄國畸形的燃料供需關係的決定因素。

3. 研究水力資源，作為建設強大水力發電廠的基礎。

4. 研究高壓電力輸送，以建立區域性電力系統，並進一步連接各電力系統使成為一個整體電力網。

在幾個斯大林五年計劃中，這些原則又在考慮社會主義經濟建設的新任務上，得到了引申和發展。因此就有：

1. 根據斯大林的工業分佈和建立新工業中心的計劃，進一步在國家各個區域內建設電力系統。

2. 在先進的技術基礎上，建立強大的製造動力設備的工業，使它能夠滿足飛速發展着的國家動力事業的全部需要，使動力設備的容

● Государственный план электрификации России

『全俄國家電氣化計劃』的縮寫。

量、型式和規範^②達到標準化。

3. 發展熱化工程^③，使之成為社會主義動力建設事業的基本方向之一。

4. 發展氣化工程^④，特別要研究、發明煤的地下氣化。

5. 熟諳地掌握高產能力的高壓、高溫蒸汽鍋爐^⑤和汽輪機的製造。

6. 電力生產與輸送操作過程的全面自動化。

在戰後1946——1950年的五年計劃的法令裏特別寫着：『在電廠裏要廣泛採用最新的動力工程技術——應用高壓及高溫蒸汽；最新的取汽水汽輪機、最新式的鍋爐和發電機以及高電壓設備。要廣泛地展開電廠和電力網生產操作自動化的工作，首先要進行水力發電廠操作的全部自動化。

進行科學研究及實驗工作以實現用高壓直流電的遠距離電力輸送……掌握及發展最新型的電機、變壓器……配電設備……繼電器、自動保安器及高壓設備的製造』。『繼續進行實現煤的地下氣化工作……』^⑥。

就發展的速度而論，蘇聯的動力事業無可比擬地佔了世界的第一位；就電力生產的水平而言，蘇聯已躍居全世界第二位，而為歐洲的首位。就機器的年齡來說，蘇聯電氣設備是世界上最年輕的。在戰前幾個斯大林五年計劃的年代（1928——1940年）裏，電廠的容量增加了四倍，按照戰後的五年計劃，電廠的容量還要增加一倍。以工程技術的水平來說，蘇聯的動力事業在世界上佔在領導的

② 指各種動力設備的規格數字 譯者。

③ 利用火力發電廠中汽輪機取出之蒸汽或直接或由鍋爐供給的蒸汽或熱水輸送至其他工廠或住戶，供其使用。

④ 以天然氣，煤氣發生爐之煤氣，煉鋼爐廢氣以及煤礦地下氣化之氣體輸送至工廠或住戶，供其作燃料之工程。

⑤ 指蒸汽的起始溫度和壓力要高。

⑥ 見「1946—1950年恢復及發展蘇聯國民經濟五年計劃法令」1946年第19版21—22頁。

地位。

在聯共(布)黨第十八次黨代表大會上，斯大林說過：

「現在構成我國工業和農業基礎的，是現代的新技術。可以毫無誇張地說：從生產技術方面看來，從工農業底新技術裝備上看來，我國是比其他任何國家更為先進的國家，因為其他國家裏舊的裝備是懸在生產腳根上的累贅，阻礙着新技術的採用。」●

蘇聯動力工程技術的進步，明顯地證實了斯大林同志的話。

-
- 見斯大林著：『列寧主義問題』，莫斯科外國文書籍出版局中文版第752頁。

四、火力發電廠

火力發電廠是國民經濟電力供應的主要泉源。在戰前，1940年中，火力發電廠大約担負了蘇聯電力總生產量的90%。到了1950年，按照戰後五年計劃的規定，水力發電的電力生產比重是飛躍地增長了，但全國電力總生產量的五分之四以上，仍是由火力發電廠供給。從更進一步地提高全國電力生產水平的遠景來看，雖然今後水力發電廠在電力事業裏的比重將不斷地增長，但依照我們的計劃，火力發電廠大約仍然要負擔將來電力總生產量的三分之二。

所以，在提高國民經濟電力供應的可靠性和經濟性的基本任務上，火力發電廠內各部門的工程技術改進，仍然要起重大的作用。

（甲）利用當地的燃料

利用當地燃料資源是蘇聯動力事業的卓越成就之一。這個成就的實現，是由於發明了可靠的和經濟的裝備以及燃燒各種形態和各種類別燃料的方法。

列寧和斯大林特別重視在蘇聯全國各個發電區域裏的當地燃料的勘測、採掘和利用。在蘇聯科學院有名的科學技術研究工作計劃大綱裏（在1918年4月裏編製的，就是說在蘇維埃政府剛成立幾個月之後編製的），緊隨着國家電氣化這個任務，列寧就指示了這樣一個國民經濟的課題：要利用劣質燃料——泥煤（最劣的一類煤）

來生產電力^①。列寧、斯大林的全蘇國家電氣化計劃，把這個任務具體地規定為建設一些燃用莫斯科煤、烏拉爾煤、泥煤、油頁岩的新電廠的綱領。在幾個發展國民經濟的斯大林五年計劃中，開發及利用當地燃料的任務佔着重要的地位。

『要盡量擴展各個查明了的煤礦區中地方煤礦開採事業；建立新的採煤區……』^②——這就是斯大林在聯共(布)黨第十七次代表大會上所提出的幾個前列的、首要的任務之一。

在戰後五年計劃裏，又著重地強調了『盡一切可能，在我們國家的所有區域裏，建立開採當地煤炭的新基地』^③的必要性。

發電廠是利用新採的劣質燃料的先鋒，在這方面，它起了決定性的作用。在幾個斯大林五年計劃的年代裏，發明了六十種以上燃料的合理燃燒方法。在製備和燃用各種具有完全不同性質的燃料方面，蘇聯動力工作者解決了一系列的、複雜的科學技術問題。這些燃料的品質很壞：水份高(55%)、灰份大(乾燥質煤的含灰量達60%)、揮發份的含量低(可燃質煤僅有3%)、灰份的熔點低、結焦的特性互不相同、含硫量大、難於磨細等等。諸如此類，這裏面有許多課題，在世界上，首先由蘇聯動力工作者成功地解決了。有一些技術很好的外國公司，在蘇維埃政權建立最初的幾年裏，受託來替我們設計燃用當地燃料的電廠(如燒無烟煤屑的希契洛斯克電廠，燒莫斯科煤的卡希爾斯克電廠，燒基捷洛夫斯克煤的白列茲柯夫斯克電廠)，並製造發電設備，但是它們却無法解決燃用這些劣質燃料的課題。然而，蘇聯動力工作者自己解決了這些課題。

在從前無煙煤屑(Аш)是廢物，被堆起來就算了，在頓巴斯煤礦區，這樣的『煤屑堆』曾經達到好幾百萬噸的數量；隨着煤炭機

①見『列寧全集』，俄文第四版第27卷288—289頁。

②見斯大林著：『列寧主義問題』，莫斯科外國文書局出版局中文版第591頁。

③見『1946—1950年恢復和發展蘇聯國民經濟五年計劃法令』第16頁。