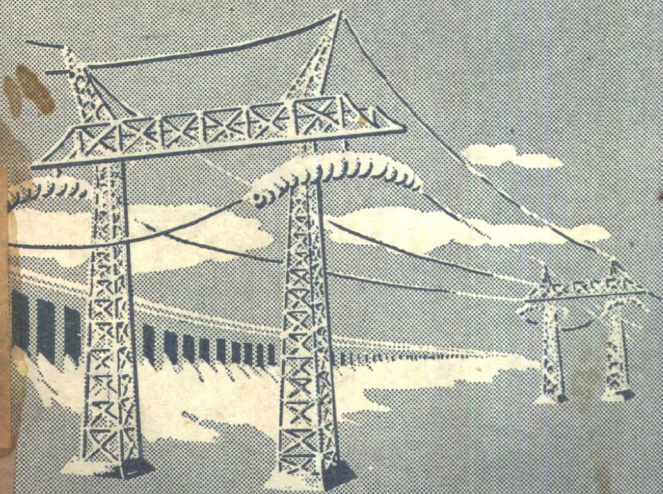


蘇聯的電氣工業

陳 蔭 毅



中華全國科學技術普及協會出版

7544

540(z)
7544

蘇聯的電氣工業

康 蔭 毅

(中央科學講座講演速記稿)

中華全國科學技術普及協會出版

一九五四年·北京

出版編號: 069

蘇聯的電氣工業

著 者: 陳 蔭 穀

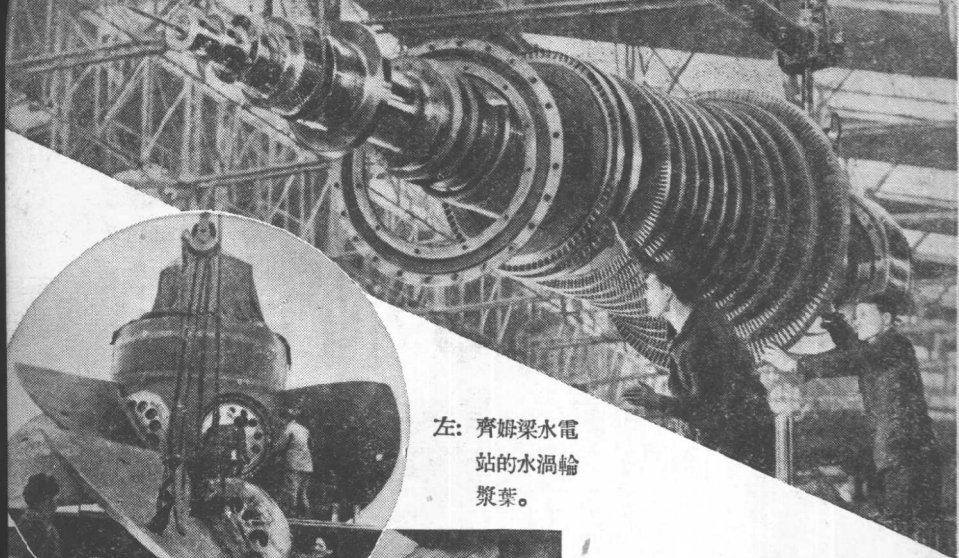
責任編輯: 彭 民 一 許 菊

出 版 者: 中華全國科學技術普及協會
(北京文津街三號)

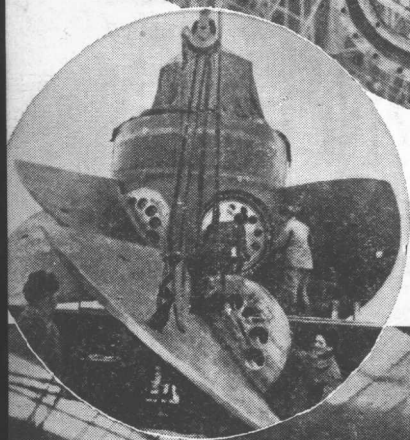
發 行 者: 新 華 書 店

印 刷 者: 北 京 市 印 刷 一 廠

1—10,400 一九五四年六月北京第一版
定價: 1,100 元 一九五四年六月北京第一次印刷



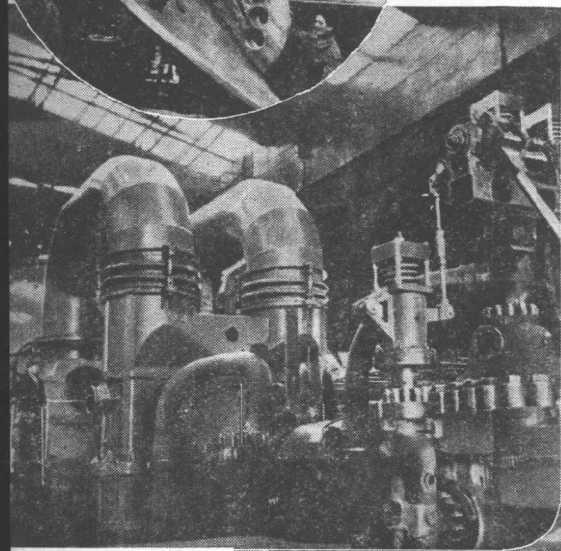
左：齊姆梁水電
站的水渦輪
漿葉。



上：列寧格勒斯大林
金屬工廠製成的
蒸汽渦輪。

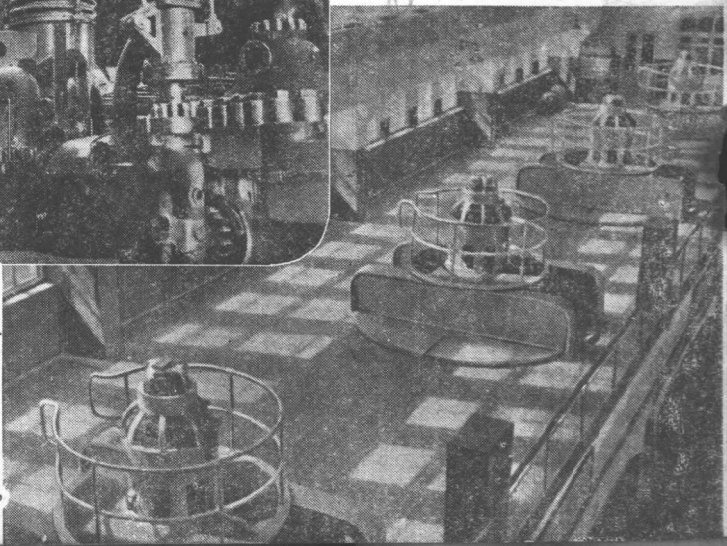
ЛАС

РА 67/08

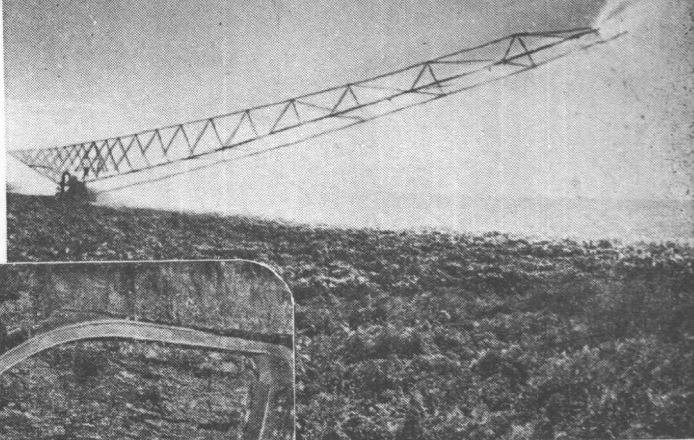


上：斯大林金屬品製造
廠裝配成的十五萬
瓩的汽輪機。

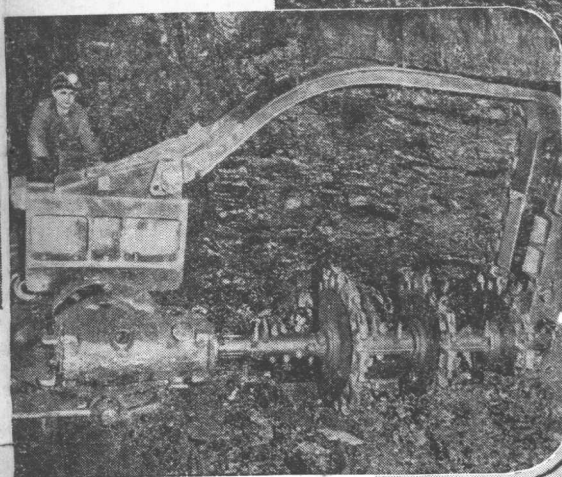
右：烏茲別克電力系統
內的一個遠距離操
縱的水電站機器房。



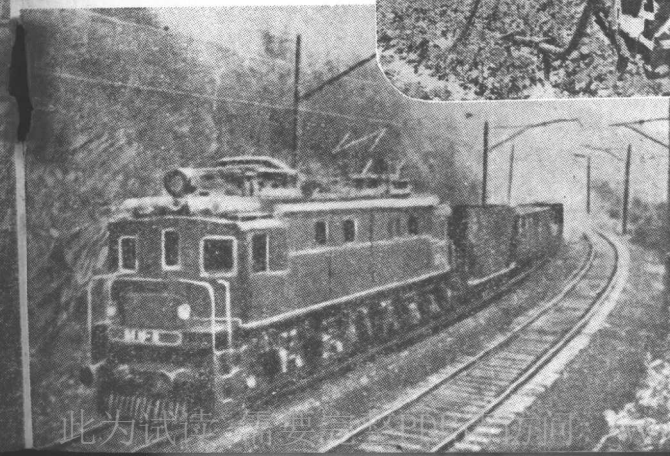
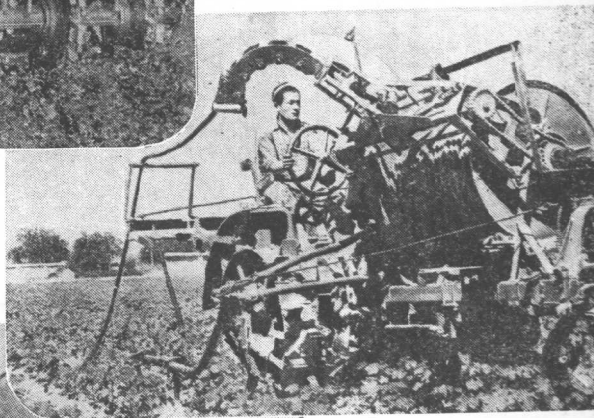
右：在農田上灑水的電力灑水機。



左：L 頓巴斯 採煤聯合機在採煤。



右：在棉田裏耘土的電力拖拉機。



左：電氣列車在行駛中。

19012
445

內 容

列寧和斯大林對蘇聯國家電氣化的重視	1
蘇聯電氣化事業發展概況	3
蘇聯電氣工業的成就	6
結束語	17

列寧和斯大林對蘇聯國家電氣化的重視

偉大的革命導師列寧和斯大林對蘇聯國家電氣化是非常重視的。遠在蘇維埃社會主義共和國聯盟成立的初期，列寧和斯大林就英明地指出了國民經濟部門電氣化的重大意義，認為這是共產主義建設的基本問題——和共產主義建設不能分開的一個重要問題。在列寧、斯大林底許多著作裏，都提到電氣化的重要性。

一九二〇年，列寧在俄國共產主義青年團第三次全國代表大會上指出：「我們知道，如果不復興工業和農業，並且還不是按舊方式來復興工業和農業，那末共產主義社會是建設不成功的。必須在現代最新科學基礎上，來復興工業和農業。你們知道，這樣的基礎就是電氣化，……」（「列寧文選」兩卷集，蘇聯外國文書籍出版局中文本一九五〇年版，第二卷第八〇五頁）。一九二一年在共產國際第三次代表大會上，

列寧更明確地指出：「社會主義底唯一物質基礎，就是同時也能够改造農業的大機器工業。但問題不能局限於這個一般的原理。必須把這原理加以具體化。所謂適合於最新技術水準並能改造農業的大工業，也就是全國電氣化。」（「列寧文選」兩卷集，蘇聯外國文書籍出版局中文本一九五〇年版，第二卷第八八六頁）。一九二〇年十二月，在通過俄羅斯國家電氣化計劃的第八次全俄蘇維埃代表大會上，列寧強調了國家電氣化計劃的意義，列寧提出了戰鬥性的口號：「共產主義，就是蘇維埃政權加上全國電氣化。」（「列寧全集」俄文本第四版，第三一卷，第四八四頁）。從這句口號中，我們可以體會到電氣事業是多麼的重要！斯大林同志大力支持了俄羅斯國家電氣化計劃，在給列寧的信裏，曾寫道：「這是當代唯一的馬克思主義的嘗試：給經濟落後的俄國的蘇維埃上層建築，奠定在現時條件下真正現實的和唯一可能的技術生產基礎。」（「斯大林全集」俄文版第五卷，第五〇頁）。一九二八年斯大林又曾指出：「……爲了向共產主義前進，蘇維埃政權一定要使國家電氣化，同時把整個國民經濟轉上大生產；……」（「斯大林全集」俄文版第十一卷第三一一頁）。斯大林同志在說到電氣化本質時又指出：「列寧所理解的國家電氣化，並不是孤立的建設幾個電站，而是『把全國經濟，包括農業在內，逐步轉上新的技術基礎，即現代大生產的技術基礎』。不管怎樣，這個基礎是直接或間接跟電氣化事業相聯系的。」（「斯大林全集」俄文

版第十一卷第二五四頁)。

從以上所引的這些話中，我們就可以看出列寧、斯大林對蘇聯電氣化事業是如何的重視。

蘇聯電氣化事業發展概況

第一次世界大戰以前，帝俄是帝國主義體系中強國之一，但是它的電氣事業非常落後。一九一三年，全俄發電廠的發電能力僅一百萬瓩，總發電量是十九億度（註一）。俄國的動力資源，佔世界上第一位；但在發電量方面，和其他資本主義國家比較，却落在全世界的第十五位。

偉大的十月社會主義革命創造了蘇聯電氣事業發展的條件。蘇維埃政權剛成立，列寧就提出了通過國家電氣化來建立社會主義物質生產基礎的綱領。一九一八年四月，列寧在「科學技術工作計劃草案」中，建議科學院成立一些委員會來製訂改造工業和發展蘇聯國民經濟的計劃，並特別注意到工業和運輸業的電氣化，電力在農業方面的應用及工業的合理分佈。在這計劃的很多問題中，要考慮到開發和利用當地燃料，利用當地的劣等燃料如泥煤來生產電力，以及水力和風力資源的利用與它們在農業上的應用。

在外國武裝干涉與國內戰爭時期，蘇聯就開始進行電氣化的龐大計劃工作。一九二〇年三月成立了俄羅斯國家電氣化委員會，這委員會在列寧直接領導和具體指示下製訂了「俄羅斯國家電氣化計劃」。同年十二月，第八次全俄蘇維

埃代表大會批准了這個偉大的計劃，列寧稱它爲布爾什維克黨的第二綱領。

這是人類歷史上第一個科學的、長期的、社會主義的國家計劃，以電氣化爲基礎恢復和發展蘇聯國民經濟，把落後的俄羅斯加以徹底的經濟改造，建成社會主義的經濟基礎。計劃規定了廣泛的綱領，要恢復和發展工業、運輸業，加強工人階級在國內的領導作用，恢復農業和準備實行農業的社會主義改造；制定了迅速發展國家生產力任務的社會主義分佈原則，按照各地區的經濟特點及其天然富源和計劃中所規定的遠景，首先提出各種辦法保證各地區的重工業發展，並儘可能使工廠、發電廠靠近原料產地。

這個計劃預定在十年到十五年中建設三十個地區性的大型發電廠，總發電能力爲一百五十萬瓩（註二），其中二十個是火力發電廠，十個是水力發電廠；此外，還要改建革命以前的許多發電廠，增加二十五萬瓩的新發電能力，因此，俄羅斯國家電氣化計劃的建設總綱領是在十年到十五年內，使總發電能力增加一百七十五萬瓩，發電量增加八十八億度，總發電量比一九一三年帝俄時增加四倍多。由於計劃規模的龐大，任務的艱巨，當時許多人認爲是不可能實現的，並且遭到資本主義國家的嘲笑和諷刺。

由於蘇聯共產黨和蘇聯政府的領導、和富有創造力的蘇聯人民的積極努力，俄羅斯國家電氣化計劃大大的超額完成了。到一九三五年，新發電廠的總發電能力差不多已達到四

百五十萬瓩，超過原訂計劃一倍半。由此可知，社會主義革命勝利後，蘇聯電氣事業是如何飛速地發展着。

到第二個五年計劃末期（一九三七年），蘇聯發電設備的總發電能力已達到八百一十萬瓩，發電量達到三百六十四億度。按發電量說，蘇聯已躍升到世界第三位。

在第三個五年計劃初期（一九四〇年），蘇聯發電量已達到四百八十三億度。由於希特勒德國對蘇聯背信棄義的進攻，使第三個五年計劃不能正常進行。在戰爭中，希特勒匪徒對蘇聯的電業進行了嚴重的破壞，被他們炸毀、燒毀、和部份破壞的有六十一個大發電廠和許多小發電廠，總發電能力達五百萬瓩，約有一萬公里的高壓輸電幹線停止了運轉，有一萬二千多棟發電廠的廠房被摧毀。但是在抗擊野蠻的法西斯強盜的歲月裏，蘇聯人民並沒有停止大規模建設發電廠的工作，新的大型發電廠在烏拉爾、西伯利亞和其他區域中迅速建立起來。

偉大的衛國戰爭勝利以後，蘇聯開始了第四個五年計劃，即戰後第一個五年計劃，到一九五〇年底，蘇聯電業獲得新的巨大成就，全年總發電量達到九百〇三億度。按發電量來說，蘇聯遠遠超過了歐洲所有資本主義國家而躍升為世界第二位。一九五一年發電量更增到一千零四十億度，一九五二年增到一千一百七十億度，達一九一三年的六十一倍半。

一九四六年二月九日斯大林同志在莫斯科市斯大林選區

的選民代表大會上發表的歷史性的演說中指出，在最近的有歷史意義的時期中（大約經過三個五年計劃），必須使工業產品的生產量提高到戰前水準的三倍，發電量也必須增加到和這一個國民經濟發展相適應的二千五百億度。根據蘇聯在近年來的發展情況，一九五五年的發電量將比一九五〇年增加百分之八十，而在一九五三年已達一千三百三十億度。我們相信，到第六個五年計劃（戰後第三個五年計劃）時，一定能達到或者超過二千五百億度，這時蘇聯的電氣化事業將列為世界第一。

蘇聯電氣工業的成就

一、電力工程的進步：

1. 利用當地燃料和燒劣質煤的火力發電廠：發電廠有兩種——一種是火力發電廠；一種是水力發電廠。水力發電廠是國民經濟電力供應的主要泉源之一，雖然水力發電廠在電氣事業裏的比重，將不斷增加，但是按照蘇聯的計劃，火力發電廠在最近的將來仍要負擔電力總生產量的三分之二。

火力發電廠是燃燒煤或柴油等燃料來發電的，把燃料燃燒時放出的熱傳給鍋爐，把鍋爐裏的水變成高壓和高溫的蒸汽，以很大的速度通入渦輪機，渦輪機就轉起來，帶動了和它相連的發電機，就發出電來。水力發電要建築攔河壩、水庫等，以儲蓄水量和抬高水位，在壩上設置引水口、輸水道，引導流速很快的水推動水渦輪，帶動發電機發電。火力

發電廠需用燃料，需要較多的管理人員，電費較貴，但是創辦費較低，建廠較易；水力發電廠不要燃料、管理人員比火力發電廠少得多、發出的電也便宜（比大型火力發電廠便宜六分之一到三分之一），但是開辦費高，工程規模巨大、複雜，建廠時間較長。從長遠利益出發，建立水力發電廠是有利的。

蘇聯的煤產量非常豐富。但是在帝俄時代，發電廠的技術是落後的，要向國外購買機器設備；要從遙遠的南方運來燃料如石油、柴油、頓巴斯的優質煤，供北方的電廠用；甚而有時還要向英國和其他國家買煤。當時石油使用得很多，佔全俄發電廠所用燃料的百分之六十，而沒有一個廠使用當地的次等燃料。蘇維埃政權成立以後，列寧指出了電業發展的方向：一方面要建設水力發電站；一方面要儘量用當地的劣質煤，如水份高、灰份大的泥煤和無烟煤渣。這項指示的精神，具體貫徹到每個五年計劃中，據一九四六年統計：蘇聯電廠用本地燃料發電的佔百分之六十九·三，用外地燃料發電的佔百分之十四·八，用水力發電的佔百分之十五·九。而到一九五〇年統計：水力發電佔百分之十八·三，外地燃料佔百分之十，其餘百分之七十一·七都用當地的煤。

蘇聯在火力發電方面，總是儘量設法節省燃料，並且已經獲得很大成就。一九五〇年標準煤耗率全國平均爲〇·五三九公斤，就是每度電只消耗〇·五三九公斤的煤；發電成本不斷下降。由於發電成本的降低，蘇聯人民的物質和文化

生活水平得到了改善。近幾年來，在蘇聯廣泛採用自動化和遠距離操縱的裝置。火力發電廠也在推行全面自動化，像鍋爐操作的全面自動化，包括了給水、燃燒、蒸氣溫度、燃料供應等的自動調節，以及與此相聯系的遠距離自動控制設備。自動調節可把鍋爐的效率提高百分之二到百分之三，一個具有二十萬瓩發電能力的電廠，每年可節省一萬噸標準燃料。

2. 大型水電站的建設：蘇聯的水力資源估計約有二億瓩，佔世界第一，水力發電事業也是世界第一。在帝俄時代，直到一九一七年，一共只建築了三個水力發電廠、總發電能力為四千九百瓩。從俄羅斯國家電氣化計劃開始以後，水力發電像一根紅線似的貫穿在每一個斯大林五年計劃裏。凡是主要河流都已建立或正在興建許多水力發電廠，一九五〇年水力發電量比一九四〇年增多兩倍半。五個偉大的共產主義建設工程，都跟水力發電有直接關係。蘇聯在研究利用水力發電的時候，就同時考慮到其他許多有關的問題：譬如工業的分佈，城市居民用水，農業灌溉，以及通航運輸等問題。總是集合各個方面的專家，進行綜合性的研究，甚至爲了使貴重品種的魚類在建成的水庫中能繼續生存，動物學家也去研究養魚問題，研究如何增產繁殖。

在五個偉大的共產主義建設工程中，古比雪夫水力發電站將在一九五五年建成，斯大林格勒水力發電站將在一九五六年建成。古比雪夫水力發電站的發電能力是二百一十萬瓩，斯大林格勒水力發電站的發電能力是一百七十萬瓩。由於

河水漲落，水力發電廠的發電量會有增減，根據計劃，在平水年這兩個巨大的水力發電站發電各是一百億度。也就是說，每個發電站每年發電量，相當於帝俄時代，全國發電量每年十九億度的五倍以上。這兩個發電站的發電量大大超過了美國最大的大河床和鮑爾德兩個水力發電站的發電量。

蘇聯近幾年來非常重視水電站的自動化和遠距離操縱，所謂遠距離操縱就是水電站的運轉是在離發電站很遠的中央調度所操縱的。在烏茲別克電力系統內，有些發電廠已經完全自動化，根本不需要人管理。這些電廠平時都鎖着大門，而機器在正常發電，如在運轉中發生任何故障，就有信號送到中央調度所。由於自動化和遠距離操縱的裝置，這些電站可以減少一半人力，發電成本也減少百分之十四。

蘇聯第五個五年計劃（戰後第二個五年計劃），規定一九五五年的水力渦輪產量，要比一九五〇年增加六·八倍，水電站的發電能力增加二倍，水力發電的比重將大大地增加。

3. 強大的電力系統及超長途高壓輸電：電力系統就是用高壓電網把許多電站——火力發電站和水力發電站聯接在一起，在統一的調度下聯合使用各電站的設備，充分發揮電站設備的潛在能力。現在蘇聯已有一百到兩百萬瓩的大型電力系統，所管轄的供電區域包括三個到五個省份，其中個別的火力發電廠發電能力已達四十萬瓩以上。水力發電廠的發電能力當然更大。聯系整個電力系統的目的是爲了提高供

電的可靠性，減低總的備用設備，提高設備的利用率，使系統內的用電平衡，對減低成本保證安全供電有很大關係。

蘇聯歐洲部分各大工業中心已聯結成大型電力系統，整個環形輸電網中，一部份採用四十萬伏特（註三）的高壓輸送，蘇聯在高壓輸電（註四）上居世界第一位。譬如，莫斯科、古比雪夫和斯大林格勒相距各約一千公里，都是用四十萬伏特的高壓電線聯系起來。東北是我國著名的工業區，那裏的高壓電為二十二萬伏特。美國最高輸送電壓是二十八萬七千伏特，比蘇聯差得很遠。在長途特別是超長途的輸電中，用這樣的高壓輸送電能比較經濟，但是超過一千公里以外時，四十萬伏特就不夠了。

蘇聯正在大量開拓水力資源，還準備利用西伯利亞河流的巨大水力來發電，從西伯利亞到歐洲這樣遠的距離，就一定要用高壓超長距離送電。從經濟價值上來說，直流輸電宜用於五百公里以上的輸電線，交流則宜於一千公里以下的輸電線，因此最近蘇聯又在加緊研究直流輸電，並且已能製造大型換流器，將交流電（註五）變為直流電（註六），或將直流電變為交流電。用交流輸電的優點是：電壓變換方便而簡單，但是遠距離輸送大量電能時，直流輸電在經濟和技術方面都比交流好，首先能以兩條線代替三條線送電；其次，電壓雖然變得更高，而線路的絕緣設備的費用並不增大；第三，電能在線路上的損失也可減小，費用可以降低，送電效率可以增高，因而電能可以送得更遠。

大概在第六個五年計劃（戰後第三個五年計劃）時，直流輸電就可能實現。這種輸電線路的原則是這樣的，發電廠發出高壓交流電，在電廠附近的用戶就用交流電網供電；對遠距離的電力輸送才用直流，到達用電區後再將直流變回交流，仍以交流供給用戶。目前就四十萬伏特交流高壓送電，在技術上已經解決，二十二萬伏特交流已非常普遍，正在研究中的直流輸電是以二十二萬伏特交流為基礎，經過整流後，四組串聯，電壓可達到八十萬伏特。

4.集中供熱的熱電站：所謂熱電站就是除了發電供電以外，還要供應熱力，也可以說是供給蒸汽。蘇聯熱電站的數目、容量、熱力網的長度，都是世界第一。

蘇聯熱電站的發展可分兩個階段：第一，是電氣化階段，大約在一九三〇年以前，把帝俄遺留下來的新型的、汽壓小的、不經濟的電廠改建為大型的、汽壓高的、經濟的發電廠。第二，是發展熱力化的階段，除了繼續發展大型發電廠以外，還把分散的、新型的、不經濟的低壓鍋爐改為集中供熱；把所有工廠、機關和住宅的小型鍋爐取消，由熱電站集中供給蒸汽。熱電站怎樣供應蒸汽呢？就是把蒸汽渦輪排洩出來的低壓蒸汽沿着導汽管送往工廠，供給生產上的需要。另外也利用這項蒸汽將水加熱，供給居民取暖；或送往澡塘、洗衣房、醫院等處作其他用途；或供應攝氏三十度到三十五度的熱水，來加熱農業用的溫床、溫室和土壤。

現在像莫斯科、列寧格勒、基輔等幾百萬人口的城市