

# 蘇聯電力發展概況

王承宗

電力是一國經濟發展的主軸，工業建設的動脈。俄共政權建立後，為圖國家經濟發展，完善社會主義經濟建設，實現共產主義迷夢式的天堂；於一九二〇年二月設立「俄羅斯國家電氣化委員會」，同年十二月該委員會向蘇維埃第八次代表大會提出「俄羅斯蘇維埃聯邦社會主義共和國電氣化計劃」的書面報告，此項計劃雖係一個綜合性經濟計劃，但其重心則放在電力站、網的建設上。當時列寧強調「國家電氣化計劃」就是俄共的第二個黨綱，並且提出「蘇維埃加電氣化等於共產主義」的公式。二次大戰之後，蘇聯在建設社會主義經濟方面，特別注意國民經濟各部門的電氣化、機械化、自動化與化學化。「國家電氣化」始終是蘇俄經濟建設重要任務之一，電力設施的興建成為蘇聯歷次經濟計劃中不可缺少的一環。

一九一三年俄國發電站發電能力祇有一〇九·八萬瓩，發電量一、九四五百萬瓩小時（度）。俄羅斯國家電氣化委員會成立後，擬定在十五年内建築三〇座發電站，發電能力一七五萬瓩。①到一九三〇年時蘇聯總發電能力共達二九〇萬瓩，發電量八四億瓩小時，已超過原先計劃目標。一九四〇年，蘇聯總發電能力增至一、一一九·三萬瓩，發電量四八六億瓩小時，比諸革命前期已有相當進展。②從一九一八年到一九四〇年蘇聯在電站、電力網等設施上的投資約一、二七七百萬盧布。③

一九四一年到一九四五年德蘇戰爭期間，蘇聯電力建設泰半集中在東部地區，小半在歐俄地區，前者在此時期內啓用三百萬瓩的發電設備，後者啓用一七〇萬瓩。但是同時由於戰火蔓延，使蘇聯發電能力的五〇%，輸電線網的四四%遭到燬損，發電能力下降到一九三二—三三年的水平（四六八萬瓩左右），發電量下降到一九三六年的水平（三六〇億瓩時左右）。一九四五年蘇聯收復淪陷區時，該區域電力生產量平均祇有戰前（一九四〇年）的三〇%，而烏克蘭發電量祇有戰前的二五·四%，白俄羅斯一六·四%，摩爾達維亞四七%，拉脫維亞六一%，立陶宛八五%。④戰後蘇聯首先集中全力恢復損毀的電力設施，到一九四六年底電站發

註① 呂律·「蘇俄經濟研究」，p.333。

註② 經濟報（俄文），一九七七年十一月第四六期（蘇聯、莫斯科）

註③ 蘇聯部長會議中央統計局各年度「蘇聯國民經濟統計年鑑」，此項投資數字係比較數字，祇能作為參考。

註④ 蘇聯科學院經濟研究所：「蘇聯社會主義經濟的發展——戰後時期」pp.129—130（莫斯科，一九六五年）

電能力恢復至一九四〇年的九九·四%，發電量恢復至九〇%，全部復原工作到一九五〇年才完成。

從一九四六年第四個五年計劃開始，蘇聯繼續不斷地投資建設，歷年來蘇聯啓用新的發電能力如左表：

表一

期 別	新 建 站 的 發 電 能 力 ( 百 萬 瓩 ) 或 擴 建 現 有 站 的 發 電 能 力 ( 百 萬 瓩 )
1918~1928	0.7
第一個五年計劃	2.8
第二個五年計劃	3.6
第三個五年計劃	2.8
1941年6月~ 1946年1月	4.7
第四個五年計劃	8.4
第五個五年計劃	17.6
第六個五年計劃	16.4
第七個七年計劃	61.0
第八個五年計劃	54.6
第九個五年計劃	58.1
1976年	11.9
1918年~1976年	242.6

資料來源：蘇聯部長會議，中央統計局  
各年度「國民經濟統計年鑑」

雖然蘇聯每年都有新的電力設備投入生產行列，但截至一九七六年爲止，全部發電能力與發電量則如左表：

年 代	發 電 能 力 ( 千 瓩 )	發 電 量 ( 百 萬 瓩 時 )
1913	1,098	1,945
1940	11,193	48,562
1945	11,124	43,257
1950	19,614	91,226
1960	66,721	292,274
1970	166,150	740,926
1971	175,365	800,360
1972	186,239	857,435
1973	195,560	914,606
1974	205,442	975,754
1975	217,484	1,038,607
1976	228,307	1,111,420

資料來源：蘇聯部長會議中央統計局  
六十年國民經濟（1977年  
統計年鑑）p.201

一九六一年俄共第廿二次黨大會通過的新黨綱規定，要在兩個十年裏建立起共產主義的物質技術基礎，其中計劃電力生產量到一九七〇年將達到九億至一萬億瓩時，到一九八〇年達到二萬七億至三萬億瓩時。⑤一九六四年黑魯曉夫垮台後，俄共中央立

註⑤ 經濟報，一九六一年八月，第四期 p.3—6（蘇聯、莫斯科）

即著手修訂黑氏此種不著邊際的目標，在一九六六年規定第八個五年計劃結束時（一九七〇年）蘇聯發電量應該比一九六五年的五、〇六七億瓩時增加七〇%，<sup>⑥</sup>結果一九七〇年的發電量祇有七、〇四九億瓩時，還不及一九六一年所訂目標的四分之三，亦未能達到一九六六年所訂目標之要求。一九七一年俄共規定在第九個五年計劃終了時（一九七五年）發電量應達到一萬零三百億至一萬零七百億瓩時，<sup>⑦</sup>結果總算達成計劃要求的下限目標。第十個五年計劃（一九七六—八〇年）預定發電量的成長將達一三、四〇〇億—一三、八〇〇億瓩時，各年度成長計劃分別是一九七六年一、一一〇億瓩時，一九七七年一、六〇〇億瓩時，一九七八年一二、二五〇億瓩時，一九七九年一三、〇〇〇億瓩時，一九八〇年一三、八〇〇億瓩時。<sup>⑧</sup>前兩年實施結果，一九七六年是達到了目標，但七七年祇有一、五〇〇億瓩時，至於到八〇年是否能夠達成預定計劃，尙難逆料。

歷年來蘇聯對電力設施的投資爲數不少，每年都投下數十億盧布的資金，從一九四一年到六一年總投資爲一五、八〇八百萬盧布，但是近十年來投資數遠超過戰後二十年的總和。

表三 顯示電力設施投資（百萬盧布）<sup>⑨</sup>

年代	投資額
1976年	3,760
1975年	3,649
74年	3,550
73年	3,447
72年	3,418
71年	3,402
70年	3,021
69年	2,776
68年	2,749
67年	2,742
66年	2,635
65年	2,525

## 二

蘇聯雖然蘊藏豐富的水力資源，據估計擁有每年可能發電量三九、五〇〇億瓩時的水力，其中有開發價值之水力資源達一〇、九五〇億瓩時。<sup>⑩</sup>假如能夠充分利用水力發電，大致可以應付、九五〇億瓩時。不過此項水力資源未能善予利用，主要原因可能是水力電站無法全年發電，一九七六年水電站全年平均使用時數三、三一小時，亦即該年水電站過輪機作業時日祇有四個半月左右，在冬季結冰期，水電站無法供應全蘇聯尖鋒用電。因此蘇聯水力發電量在總發電量中所佔比重不高：一九一三年祇有一·三%，一九四〇年一〇·八%，一九七五年一二·一%，七六年一二·二%。而水力發電能力在一九一三年祇佔總發電能力的一·五%，一九四〇年一四·二%，一九七五年一八·六%，一九七六年一八·九%。第十個五年計劃終了時預計水力發電能力將佔總發電能力的百分之二十，熱力發電佔七二%，原子能發電佔八

註⑥ 經濟報，一九六六年四月，第十四期 p. 6 (莫斯科)

註⑦ 經濟報，一九七一年四月，第十五期 p. 7 (莫斯科)

註⑧ 經濟報，一九七七年一月，第三期 p. 2 (莫斯科)

註⑨ 同註③

註⑩ 小川和男「東西經濟關係——日本的對策與選擇」pp120—127 (1977年，東京時事通信社)

%。①蘇聯水電站多分佈在歐俄地區，一九七七年西伯利亞地區水電站發電能力佔全蘇水力發電能力的三分之一左右，即一千三百四十萬瓩。②目前蘇聯最大的水力發電機組每部發電能力六四萬瓩，裝設在沙雅諾舒申斯克水電站。

由於蘇聯熱能資源豐富，熱能發電始終是蘇聯電力生產主軸。據估計蘇聯境內煤炭儲藏量為七七、六五三億噸，石油蘊藏量七八一億桶，瓦斯二二五、五八三億立方公尺。③而其生產量為數亦可觀，一九七六年煤的採掘量七億一千一百五十萬噸，其中褐煤是一六、三六三萬噸，石油採掘量五億一千九百六十七萬噸，瓦斯三、二〇九億立方公尺。④因此熱能發電站得以採用境內豐富之煤炭、重油、瓦斯作燃料。目前蘇聯大型熱能發電站發電能力約為四〇〇—六〇〇萬瓩，每部發電機組發電能力有五〇萬瓩、八〇萬瓩者。

一九五四年蘇聯在卡盧什省 (Kalush) 奧布尼斯克 (Ob'nytsk) 建築世界上第一座原子能電站，發電能力五千瓩。二十年來蘇聯並未全力發展原子能發電，截至一九七六年六月，蘇聯原子能發電能力約占該年總發電能力三·一%，祇有七·八萬瓩，比起美國之四、二四五萬瓩要少得很多。⑤蘇聯固是發展核能發電最早的國家，但這方面的成就却遠不如西方國家：

俄共廿五次大會規定要在一九七六—八〇年啓用一、三〇〇—一、五〇〇萬瓩

之原子能發電能力，但在一九七八年二月經濟報一篇報導裏祇提及第十次五年計劃裏將啓用一、一七〇萬瓩的發電能力，顯然對發展原子能發電的計劃目標有了刪改。⑥由於歐俄地區對能源的消耗很大，此地區一年要消耗大約三分之二的電力，四分之一的蒸氣、熱水，四分之一的燃料。因此原子能發電站都建立在歐俄地區，以補足此區日益增加之電力需求。俄共廿五次大會曾決議建造一〇〇萬瓩—一五〇萬瓩動力的原子能反應爐，不過現在最大的反應爐是百萬級的 RBMK—1000 型沸水式鈾石墨管道原子爐，可以帶動兩部各五〇萬瓩之發電機。現今有七座此種反應爐，兩座安裝在列寧格勒原子能電站，一座裝在庫爾斯克 (Kursk) 原子能電

註① 經濟報，一九七一年一月，第二期 26 (莫斯科)  
同註②

註③ 同註⑩，關於蘇聯石油儲存量估計，有若干學者認為是偏低，應當不止此數。

註④ 蘇聯部長會議中央統計局「蘇聯國民經濟統計年鑑，一九七七年」，p. 204—205

註⑤ 「一九七八年讀賣年鑑」p. 797

註⑥ 經濟報，一九七八年二月，第七期 221—2 (莫斯科)

表四 原子能發電能力 (1976年六月底)

	啓用中		建築、計劃中		合計	
	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)
美國	42,450	60	183,504	162	225,954	222
英國	7,480	31	10,616	15	18,096	46
西德	5,611	9	40,299	34	45,910	43
日本	6,602	12	14,673	18	21,275	30
法國	3,012	10	44,964	45	47,976	55
蘇聯	7,178	20	10,920	13	18,098	33

A：發電能力，單位千瓩， B：原子能反應爐數目  
資料來源：1978年讀賣年鑑， p. 797

站，其餘的要安裝在車爾諾賓爾斯克（Chernobylsk）原子能電站。⑦（表五）

至於發電設備的製造，一九二四年列寧格勒冶金廠曾首次自行製造二千瓩的蒸氣渦輪機。隨著機器製造業之發展，渦輪機製造規模也增大，第十次五年計劃規定機器製造各企業要生產發電能力五〇萬瓩、八〇萬瓩、和一〇〇—一二〇萬瓩之渦輪機與發電機，發電能力廿五萬瓩的蒸氣瓦斯機組，以及研究發展一五〇萬瓩的原子能反應爐。近十年來蘇聯渦輪機生產量計：一九六六年—七〇年共七六·八百萬瓩，一九七一年—七五年共八二·七百萬瓩，一九七六—八〇年計劃一二五百萬瓩。⑧國家地區電站和原子能電站平均每部瓩輪機發電能力亦大為提高，一九六五年平均是一五·三萬瓩，一九七〇年二三·一萬瓩，一九七五年二五·六萬瓩，一九八〇年預定提高至三六·五萬瓩。⑨

### 三

表五 蘇聯電站發電量類別

	1965年		1970年		1975年	
	a	b	a	b	a	b
熱電站	423.9	83.66%	613	82.74%	892.4	85.92%
水電站	81.4	16.06%	124.4	16.79%	126	12.13%
原子能電站	1.4	0.28%	3.5	0.47%	20.2	1.95%
合計	506.4	100.0%	740.9	100.0%	1038.6	100.0%

附註：a.發電量（十億瓩時）b.百分比

資料來源：「1976—1980年蘇聯電力業」（1977，莫斯科），引自蘇聯東歐貿易會「日蘇貿易手冊，1978年」p.69（1978，東京）

蘇聯疆域東西距離一萬公里以上，南北距離四千五百公里，東西時差十小時，為有效利用各地發電站電能，適度均衡各地區的電力負載，在全國電氣化實施過程中建設全國統一輸電系統，乃成爲必要項目。蘇聯電力系統大致分作區電力系統、國際電力系統、歐俄部份電力系統與亞俄部份電力系統、全國電力系統、國際電力系統五個階層。

在一九四一年已建有五〇個區電力系統，到一九六五年有八七個，以後陸續擴展至九五個。在區電力系統建設時，同時發展區際電力系統，一九六四年以前已有中部、南部、烏拉爾、外高加索、西北部、西部、中亞等區際電力系統，其中早在一九五九年時就以中部、南部、烏拉爾三個區際系統構成初步的歐俄電力系統。至於西伯利亞地區，到一九六〇年SES合併二五個區電力系統，一九六二年合併數

四年時建築了二千三百公里長之高壓輸電幹線橫越西伯利亞東部、中部、西部聯繫七個區電力系統，構成龐大的區際電力系統。⑩而全國統一電力系統（S、E、S）就在這段時期內逐步形成。一九六〇年SES合併二五個區電力系統，一九六二年合併數

註⑦

同註⑥

註⑧

經濟報，一九七七年五月，第廿期（莫斯科）

註⑨

同註⑧

註⑩

同註⑧

增至四四個，所屬電站發電能力共四千萬瓩，佔該年全國總發電能力的四八%。到一九七一年 S E S 涵蓋地區及於歐俄部份和馬拉爾區，發電能力一億瓩，佔當年總發電能力的五七%。到一九七六年初 S E S 發電能力共一億五千萬瓩，佔總發電能力六六%，發電量佔全蘇聯發電總量四分之三；涵蓋面積六百五十萬平方公里，居民約二億人。擁有西北部、中部、南部、烏拉爾、窩瓦河中部、北部高加索、外高加索、北部哈薩克等區際電力系統。在第十個五年計劃裏規定到一九八〇年將合併西伯利亞和中亞地區的電力系統，使 S E S 所屬電站發電能力達到二億三千萬瓩<sup>②</sup>。此外，將同時興建西烏克蘭到匈牙利阿累伯爾其什（Alberchis），西伯利亞到蒙古的輸電線路，進一步完善國際電力系統建設工作，屆時從東柏林到烏蘭巴托整個共產集團都將納入蘇聯一手策劃的國際電力系統，直接受到莫斯科的控制。

蘇聯輸電綫網的建設，至一九七六年止，共有三萬五千伏特以上的高壓綫路六四萬公里。

表六 高壓綫路類別（一九七六年）<sup>②</sup>

電壓類別 (千伏特)	長度 (千公里)
35	255.
110	257.3
154	8.4
220	73.7
330	20.7
400-500	21.1
750	1.7
800	0.5

#### 四

電力消費方面，一九七六年國民經濟各部門消費電力以工業最多，佔總發電量的六二·三%，農業七·五%，運輸業七·四%，其他部門一三·六%，輸電耗損八·二%，電力輸出一%。工業用電比重在一九五〇年佔七一%，一九六〇年七〇%<sup>①</sup>，七〇年六五%，自一九七一年以後所佔比重均未超過六五%，雖然用電量從五〇年的六五二億瓩時增至七六年的六、九二八億瓩時，但比重是降低了。農業用電在五〇年的比重是一·六%，六〇年是三·四%，七〇年五·二%，七一年至七五年分別是五·七%，六%，六·三%，六·八%，七·一%。農業用電量從五〇年的一五億瓩時增至七六年的八三〇億瓩時，有顯著之成長，但仍然遠遜於工業用電。<sup>②</sup>截至一九七五年蘇聯集體農莊農戶和國營農場職工住宅用電普及率達百分之九十九。但農村居民平均每人用電量並不高，一九七〇年是一二二瓩時，七六年估計約二一八瓩時。<sup>③</sup>而農村供電來源除由統一電力系統供電外，還有一小部份是農場自用發電機供電。

註① 經濟報，一九七六年二月第九期 p. 24（莫斯科）

註② 同註① p. 203

註③ 同註① p. 197

註④ 不包括生產用電，但包括農村公共用電。

電力輸出方面，蘇聯在一九六〇年輸出電能祇有三千萬瓩時，六五年增至十五億瓩時，七〇年五二億瓩時，到七六年增至一一六億瓩時。經由與鄰國建立良好的輸電線網輸出電力，主要輸出對象是保加利亞、匈牙利、波蘭、羅馬尼亞、捷克、挪威、芬蘭等七國。(見表八)

表七 集體農莊與國營農場電氣化基本指標

	1965		1975		1976	
	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)
用電量(百萬瓩時)	7,613	6,818	18,803	23,985	20,587	28,739
(生產用電)	(4,416)	4,941	(17,009)	(21,246)	(18,738)	(25,600)
發電機數量(千台)	1,047	1,026	4,132	4,705	4,421	5,482
發電機發電能力(千瓩)	6,096	5,410	22,774	23,386	24,581	27,652
農莊住戶用電普及率(%)	74	83	99	99	99	99

資料來源：同表(一) p.160.

(A)集體農莊 (B)國營農場

表八 蘇聯電力能源出口地區

		1976	1975	1974	1973	1972	1971
保加利亞	百萬瓩時	3,918	4,009	3,645	2,956	959	326
	千盧布	61,161	62,152	43,113	32,934	11,939	3,709
匈牙利	百萬瓩時	4,385	4,244	4,246	4,176	4,113	4,020
	千盧布	65,288	63,128	44,890	44,209	43,613	42,764
波蘭	百萬瓩時	335	335	314	303	288	365
	千盧布	5,675	5,689	3,408	3,294	3,208	4,230
羅馬尼亞	百萬瓩時	128	38	38	13	12	8
	千盧布	2,558	262	331	88	174	120
捷克	百萬瓩時	1,316	1,116	1,094	989	1,081	1,198
	千盧布	20,731	14,473	10,388	9,474	10,067	11,657
挪威	百萬瓩時	34	13	25	46	76	16
	千盧布	380	135	376	469	609	121
芬蘭	百萬瓩時(註)	—	—	—	—	498	473
	千盧布	2,283	2,307	2,274	1,575	1,756	1,663
小計	百萬瓩時	10,116	9,754	9,362	8,483	7,027	6,406
	千盧布	158,076	148,146	104,780	92,043	71,366	64,246
總輸出量值	百萬瓩時	11,572	11,268	10,900	9,900	7,500	7,000
	千盧布	168,437	158,858	112,840	100,381	75,991	70,491

資料來源：各年度「蘇聯外貿統計年鑑」

註：資料缺

黑魯曉夫執政時期曾經叫囂要趕上並超過美國，必須費廿年時間建立所謂共產主義物質技術基礎，在這期間又必須使全國完全電氣化。時至今日，全國電氣化目標大抵已經實現了，但電力之發展仍然無法趕上美國。在一九五九年蘇聯預測到一九七七年美蘇電力工業發展水平的對比應如下表九：<sup>②</sup>

如此，到一九七二年美蘇電力發展差距應接近相等，然而，在一九五七年蘇聯發電能力約為美國的三三·八%，到七二年實際上並未相等，蘇聯仍然祇有美國之四四·五%，連一半都達不到。即使美國十年內停止電力發展，蘇聯到一九八〇年發電能力可以達到二八八百萬瓩，還是要落後美國一大截。

蘇聯雖是世界第二大電力生產量國家，但若按人口平均計算國民分配量，蘇聯不僅沒趕上美國，而且也落後英國和西德。

## 五

無可否認的，蘇聯電力建設是有其成就的，特別是在二次大戰結束後廿年間，平均每年成長率都超過一〇%，但是近年來其成長率已有逐漸降低的趨勢。

表十二 蘇聯電力成長率(%)

年代	電力發能	發電量
1946-50	76	110.9
1951-55	90	86.6
1956-60	78	71.7
1961-65	72	73.4
1966-70	44	46.2
1971	5.54	8.0
1972	6.20	7.1
1973	5.00	6.7
1974	5.05	6.7
1975	5.86	6.4
1976	4.97	7.0

蘇聯部長會議中央統計局各年度  
資料來源：「蘇聯國民經濟統計年鑑」編制

註② 同註① p.345

蘇聯電力發展概況

表九 (單位：百萬瓩)

年代	蘇聯	美國
一九五七	四八·四	一四三
一九六七	一五八	二二六
一九七七	二一四	三二四
一九七四	四一〇	三二七

表十 美蘇發電能力對比(千瓩)

年代	美國	蘇聯
一九七二	四一八、四五七	一一八六、二三九
一九七〇	三〇、三五七	一五六、〇三〇
一九六五	二五、五一九	一五、〇三〇

Source: U. N. "Statistical Yearbook 1974" p. 370

表十一 一九七六年主要工業國家電力比較

日英美蘇西法	本國	德國	蘇聯
a. 平均每月發電量 (百萬瓩時)	一三九、六〇五	二七三、八〇〇	二九二、八〇〇
b. 平均每人一年用電量 (瓩時)	四四、九二五	四四、九二五	四四、九二五

Source: a. U. N. "Monthly Bulletin of Statistics, April, 1978" pp. 96-99. b. 根據人口資料除算



成長率緩慢的現象，與整個國民經濟部門成長速度是相對的，雖然有些學者認為蘇聯經濟成長趨於遲緩是因為蘇聯經濟發展已經開始從「外延」的發展轉變為「內延」的發展，蘇聯不再強調量的增加，轉而注重「質與效率的提高」。②然而蘇聯自六〇年代後半期開始的經濟改革，實際上還是問題重重，提高質與效率的要求仍然被生產企業的基層單位所忽視。就以電力業為例，固然取得相當成果，但其缺點仍舊普遍存在。根據蘇聯官方的報導，有許多電站、企業和建築單位沒有迅速地學會如何使用設備，特別是建築單位未能好好利用建築機器和設備，而大量的浪費勞動時間。因此建築發電站平均建築期限都要比原訂期限長；熱電站是原訂期限的一·三倍，輸電幹線是一·二倍，水電站幾乎是一·五倍；此種情況顯示著蘇聯建築單位欠缺熟練的技術人員，否則決不會棄置機械不用而使用大量人力從事建築工作，導致勞動生產率無法提高，建築成本無法降低，年度計劃無法按時完成的現象。有的建築單位匆匆忙忙的趕工，結果在驗收時未能達到標準要求。各單位之間的聯繫不夠，往往使正常的建築安裝工作進度因為電氣機器部、動力機器部和化學機器部所屬工廠沒有按時供應設備而受耽擱，事實上也反應著其他工業部門生產進度的落後。有許多發電站沒有好好利用電力燃料資源之經濟後備力量，大量浪費燃料；甚至電站的中央輸電系統欠缺有組織的管理，存在著嚴重的疏忽現象，時常使供電中斷。③

由於蘇聯電力企業普遍存在這些缺點，縱使其成長率再高，也無法彌補許多無形、有形的損耗。至於是否能夠改善生產效率，減少浪費，按年度達成計劃目標，則有待於未來事實證明。

註② 同註①

註③ 同註②