



268404



人海

馬考夫斯基著

科学技术出版社



51

5/7125

人 造 海

馬考夫斯基著

蔣 兆 奇譯

科 学 技 术 出 版 社

1960年·北京

本書提要

本書簡要地描述了苏联人民所进行的大型水利水电建设工程，以及这些工程对国民经济与大自然所引起的巨大变化。書中扼要地介绍了伏尔加等河流的综合利用概况；由此我们可以更具体地了解到：一条河流不仅可以用来航运，而且还可以用来灌溉、发电……

我国是世界上水力资源最丰富的国家之一。学习苏联的这些综合开发河流的典型范例，就会更进一步促进我国水利水电建设的大跃进。

В. А. МАКОВСКИЙ
МОРЕ СОЗДАНИЕ ЧЕЛОВЕКОМ
ГЕОГРАФИЗ, 1958

人 造 海

馬考夫斯基著
蔣兆奇譯

科学技术出版社出版

(北京市西便門外德勝裏)

北京市書刊出版業營業許可證出字第091號

工人出版社印刷

新华書店科技發行所發行 各地新华書店經售

开本：787×1092 1/32 印張：3 1/2 字數：77,000

1960年1月第1版 1960年1月第1次印刷

印數：1,555

總號：1457 統一書號：15051·304

定價：(9)4角

目 次

河流在苏联国民經济中的作用.....	1
水 庫.....	10
偉大的俄罗斯河流.....	19
草原上的河流.....	65
德涅泊水电站与卡霍夫卡之間.....	72
西伯利亞的巨型水工建筑物.....	84
无船閘的水利樞紐.....	111
結 束 語.....	115

河流在苏联国民經济中的作用

我国的海岸綫很長，湖泊也很多，而河流則更多。假如把苏联的所有河流連成一条綫的話，那么它比赤道的長度要長59倍多，总長度在250万公里以上。在河流的数量和長度方面，苏联都是占世界第一位。

苏联水力資源丰富的程度也占世界第一位（根据最近我国水力資源普查，我国的水力資源比苏联多，所以实际上苏联的水力資源占世界第二位——譯者）。据估計，我国水力資源的蘊藏量約为每年37,000亿度。大部分能量蘊藏在河流中。河流中蘊藏的能量可以通过水电站变为电能，电則是国民經济發展的最重要的技术基础。

工业和农业都需要河水。沒有任何一个工业部門不需要用大量的河水，沒有任何一种生产可以不用水的。造一吨紙要用36吨水，制一台拖拉机要用45吨水，生产一吨硝酸則要用300吨水。例如，馬格尼托哥尔斯克鋼鉄联合企业每晝夜生产所用的水，就要比一个有一百万人口的城市在同時間内所需要的水还多。

农业需要河流。河流是干旱地区的生命泉源。河流的能量能使农业生产电气化。在增加漁产方面，河流也有很大的作用。自古以来河流就被視為航道。苏联河流中就有50万公里以上是可用来通航和进行筏运的。

电能对近代的国民經济，特别是对重工业的發展有巨大的意义。根据A.B.文切尔院士的数据，一度电可以开采煤75

公斤并送到矿井上面，做两双鞋或織10米布，烤88公斤面包食品，制42公斤的糖并按定量包装，或放映大型电影四場。

火电站和水电站都生产电能。但水电站在作为生产电能的工厂來說，比火电站要优越。河流是取之不尽用之不竭的能源。水电站不需要燃料，这样就可节省开采燃料和运输燃料的大量开支。水电站容易自动化，维护人員也少。因此，水电站的电能价格就要比火电站的低得多。

1920年，全俄电气化委员会根据列宁的指示編制了全苏电气化远景計劃。在未来的30个大型区域电站中有10个是水电站。按照列宁的計劃，1926年建成的第一个水电站是伏尔霍夫水电站，容量64,000瓩。从这个以偉大列宁的名字命名达30年之久的电站开始，我国已建設了許許多多动力工程。

伏尔霍夫是一条貫通两个湖泊的河流。水由伊尔明湖流入該河，然后再由該河流到伏尔加-波罗的海水道中的拉多加湖。在伏尔霍夫河的下流有急流，这些急流曾長期地阻碍船只开往波罗的海并阻撓着維什尼伏洛茨克航运系統的發展，这个航运系統是由著名的俄罗斯水工学家M.N. 謝尔居科夫按照彼得一世的創議設計的。

远在1894年就有人提出开发伏尔霍夫河的水力資源。但这些建議都遭到了彼得堡电站老板和占有河谷草地的地主們的反对。古老的伏尔霍夫河直到十月革命后才被人們开发、利用。苏联人民在国家困难的岁月里开始建設伏尔霍夫水电站。十月革命胜利后才經過一个月的時間，列宁就指示必須寻找俄罗斯工程师們編制的在伏尔霍夫河上建設水电站的規劃。1918年1月，曾建議原設計者Г.О. 格拉夫梯奧編完工程造价的預算。

伏尔霍夫水利樞紐拦河坝的迴水淹沒了險滩，为由伏尔

霍夫-伊爾明流域開往列寧格勒的航船打開了暢通的深水航道。伏爾霍夫水電站發出的電力送往列寧格勒。在伏爾霍夫水電站建成後，相繼建成的有：梯比里斯的澤莫阿夫查拉水電站，塔什干的巴澤蘇依水電站以及桑加河的埃里溫水電站等等。

在伏爾霍夫水利樞紐這個電氣化的初生子身上已經可以看到蘇聯水工建築物的特點。

我國大型水工建築物通常都不局限於解決某一個經濟問題。例如，伏爾霍夫水電站不僅給國家提供了廉價的電力，並且還給航運造成了方便的深水航道。蘇聯其他各河流上的水電站的情況也是這樣。每一個水電站都能綜合地完成幾個經濟任務。

根據各個地區的自然條件與經濟特點，水利樞紐可以解決發電和航運的問題，並結合當地條件，解決灌溉和供水的問題。這就是河流的綜合利用，它對國民經濟是非常有利的。綜合利用只有在消滅了生產資料和生產工具的私有制，土地、礦藏、水力資源掌握在人民手中，而不屬於那些彼此間競爭的地主、資本家的地方才能實現。

在實行五年計劃的年代里，以建築水電站的方式來綜合開發河流的規模是很宏偉的。從1928年到衛國戰爭以前，建成了很多區域性的大型水電站和數百個小型農村電站。1950年年底，蘇聯水電站的發電量達到126億度。

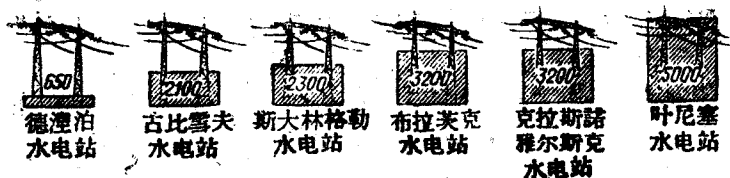
在第五個五年計劃期間，水電站所起的作用特別明顯。在這個時期內，世界上最大的伏爾加河上的古比雪夫水電站開始供應工業用電，頓河上亮起了齊姆梁水電站的燈光，卡馬水電站和高爾基水電站的第一期工程開始投入生產，此外，開始發電的水電站還有明格察烏爾水電站、上斯維爾水電

站、額爾齊斯河的石山水电站等等。在第五个五年計劃的最后一年，提前一年开始供应工业用电的水电站有：卡霍夫卡水利樞紐、白海坎達拉克沙灣科夫達河河口处的克尼亞熱古水电站和外喀爾巴阡水电站等等。在第五个五年計劃結束时，苏联已拥有大約100个区域性水电站。

苏联共产党第二十次代表大会非常重視水电建設的發展。代表大会的关于第六个五年計劃的決議里規定，在我国东部西伯利亞的各大河流上，例如在叶尼塞河、安加拉河、鄂畢河和額爾齊斯河上以及苏联欧洲部分的各河流上要大力建設巨型水电站。在第六个五年計劃內，伏尔加河的梯級開發將几乎全部結束，德涅泊河上的水电站数量也將增加，其他河流上的水电建設亦將开始。在中亞細亞的錫爾河、納倫河和瓦赫什河，在格魯吉亞的里昂尼河，在阿塞爾拜疆的庫爾河，以及在亞美尼亞的拉茲丹河上，也將建設許多水电站，这些水电站和現有的以及正在施工的水电站形成一联串的梯級開發。在西德維納河和涅曼河上也將建設水电站。在第六个五年計劃結束时，水电站的年發電量將約达到590亿度，占总發電量的18%以上。1956年水电站增加的总容量，可以在1957年內节省800万吨以上的煤炭。

1955年苏联共产党中央委員會的七月全体會議指出，水电站和電力網的建設必須优先于整个国民經濟的發展。

我国的水力資源是容許我們順利地實現党的这个指示的。各設計机构根据A·B·文切爾院士的数据准备在我国的河流上建設1,800个大、中型水电站，总容量在1亿瓩以上。仅这些电站每年發出的电力就达7千亿度。这批电力將代替数百万人的劳动，节省7亿吨煤炭，如果这7亿吨煤炭需要運輸的話，大約需要60万輛铁路列車。



苏联巨型水电站容量比较图（千瓩）

国民经济得到了这些巨大的动力后，就能促进社会主义工业化，更合理地布置生产力，发展新的耗电量的生产部门，灌溉大片的庄稼，使农业生产电气化，发展和巩固苏维埃运输的动力基础。

伟大十月社会主义革命是第一次将河流广泛地用来为运输服务的。河流的运输量在逐年增加，并逐渐成为发展苏联经济的重要因素。水路与铁路不同，水路除了在一些特殊情况下，都是以现有的河流作基础而形成的。所以建立或维护一条水路要比建立或维护一条铁路（或其他陆路运输线）要便宜得多。同时水路的通过能力和多条铁路的通过能力是相等的。

水路运输货物所需的动力，比铁路要小，这是因为船在水中移动阻力小的原故。例如，牵引能力只有火车头的八分之一的拖船能拖动载重量相当于15辆铁路列车的驳船或木筏。所以用拖船运货比用火车运货可节省很多的燃料。

航船的外形尺寸比任何铁路车辆的尺寸要大得多，但船的重量（即所谓死重）和其载重量的比值则要比铁路车辆和其载重量的比值要小得多。因此，船上的维护人员就要比火车上的少，从而又降低了运输费用。

河运是廉价运输中的一种。它首先最适宜于运输大批的货物，如木材、石油、建筑材料、煤、粮食等。例如，在伏

尔加河上拖运木筏的成本大約为0.3—0.4戈比/吨公里,用輪船運輸干性貨物的成本大約为2.7戈比,包括牽引費是3.5戈比/吨公里。如将这些貨物用平行的鐵路運輸則成本都要高得多,例如木材的運輸成本大約要增加4—6倍,干性貨物約增加50—100%。

由于开挖人工运河,河流的運輸作用就愈来愈大。人工运河将很多河流联成一体,这就增加了河流的運輸範圍和運輸半徑。第一次世界大战前,俄国运河和有船閘的河流的总長度約为2,200公里,当然,这个数字是非常粗略的假定。

十月革命前,建筑船閘只是由于主管部門兴趣观点的驅使,根本不考虑什么国民經济需要。很多水运系統根本沒有建成,当然其他建成的一些也就很快失去了作用。俄国的人工运河基本上是在十八、十九世紀挖的。其中有一部分(齐赫文运河系統等)在十月革命前已經損坏不堪了。另一部分运河系統(維什尼伏洛乔克、馬林斯克等运河系統)的拦河坝結構也很不完整,而且能通航的船只的尺寸也很小,至于吃水量大的大型船只,則根本不能通航。

苏联人民在共产党的领导下几乎是从头开始建設河运網,消除了河运干綫上的主要障碍。在苏維埃政权时代开挖的运河在这方面起了重大的作用。

1933年,白海-波罗的海运河建成了。它开始通航的时候,正是旧北德維納运河系統不能胜任日益增長的運輸任务的时候。这条新的运河将几条河流与湖泊联成了一个系統,并且通过奥涅加湖将这个系統和伏尔加-波罗的海水道联在一起,伏尔加-波罗的海水道的起点是伏尔加河,終点是涅瓦河。新运河以最短的航路将北部森林区与南部农业区沟通了,同时还解决了一些海运問題。从前輪船由波罗的海开往

白海，必須繞行斯堪的納維亞。現在在苏联本土上就可使这两个海通航，航程縮短到还不到以前的四分之一。

1937年莫斯科运河通航了，这条运河将莫斯科和高尔基間的水运路綫縮短了140公里，将莫斯科和列宁格勒間的水运路綫縮短了1,100公里。这条运河通过一系列的河流将首都和里海、波罗的海、白海联通了，并把首都变成这三个海的港口。这条运河建成后，伏尔加河的大型航船可以直接开到莫斯科。

在偉大衛国战争的前夕，德涅泊-布格运河的整修工程竣工了。这条运河将乌克兰、白俄罗斯与波兰联通了，这在我国出口运输方面有很重要的意义。在干旱的薩耳-馬尼赤草原地区建立了馬尼赤水道。廣闊的薩耳草原与頓河上的工业城市罗斯托夫联通了。农产品通过馬尼赤运河运往罗斯托夫，由罗斯托夫則可将木材、机器、生活必需品等运往草原。

运河沟通了重要的經濟地区，将原来孤立的河川和海联成了一个統一的水網，这样不仅可以通航，而且还可灌溉。关于这点，可用以列宁命名的伏尔加-頓河运河的实例来说明。

伏尔加-頓河运河是近代巨型建設的成果，这个苏联欧洲部分五个海的統一水运系統是在进行了龐大的水工建設工程后才建立的。这个建設工程提供了将伏尔加河当作运输干綫来全面利用的一切可能，并将莫斯科和其他一些城市变成沟通苏联北部、西部、南部五个海的港口。随着这条运河的通航，一个連續的水路形成了，它将各个最重要的地区联成一体，并保証远距离廉价連續运输大量的貨物。新航道的碼頭和轉运站都是用新技术装备起来的，这就提供了今后用铁路

和水路联合运输货物的必要前提。大家知道，發展联合运输是減輕铁路作远距离运输和降低运输成本的最重要的手段。在伏尔加-頓河运河上还可建立新的客运航綫为劳动人民服务。有了这条运河就可充分地灌溉肥沃而却干旱的草原地带（頓河南岸和斯大林格勒省）。

目前正在大規模地根治伏尔加-波罗的海水路(旧馬林斯克系統)，这条水路通过伏尔加河将南方各海与北冰洋、波罗的海联在一起。

150年前俄罗斯人民修建的馬林斯克航运系統，虽在十月革命后經過很多整修，但仍旧远不能满足目前航运的要求。伏尔加河的大型船只不能在这个系統内通航，这就大大阻碍了过境运输，增加了运输大批货物的成本。

目前伏尔加-波罗的海水道正在整修，1960年就可通航。伏尔加-波罗的海水道整修结束后，在苏联欧洲部分将形成一个統一的深水运输系統。

在苏維埃政权时代，由于进行了浚渫、整直等項工程，結果大大地改善了我国各重要河流——伏尔加河、卡馬河、奥卡河、北德維納河、德涅泊河、頓河等的航运条件。在沙皇时代曾被荒廢很久的我国北部的、西伯利亞的、中亞細亞的河流的通航情况也得到了改善。目前，一些所謂小河流也被用来进行航运了。根治旧的航綫、大規模开展水工建設、开挖各个河流流域与海洋之間的运河不仅提高了河流的运输作用，而且还促进了这些地区的經濟發展。

在苏維埃政权时代，通航河流的長度大大增加了。1956年总長度达到132,300公里（十月革命前为64,600公里）。这就大大增加了河流运输货物的能力。为了作一比較，我們可以指出：美国目前通航河流的長度只有47,000公里，法国为

12,000公里。

在社会主义建設期間，在雨量經常不足及干旱的地区大力开展了灌溉網的建設。在烏茲別克斯坦、哈薩克斯坦、塔吉克斯坦、阿塞爾拜疆、亞美尼亞、伏尔加流域、西伯利亞南部等地区建設了巨型的灌溉系統。瓦赫什河水流入新河道，灌溉了塔吉克斯坦的棉田。在急湍的捷列克河的流域內建立了一套完整的渠道系統。在捷列克河的下游建筑了一个大型水利樞紐，这个樞紐可以不断地供給里海地区灌溉渠的用水。很多的运河、渠道是用全民动手的方式由集体农庄自己建設的。例如，集体农庄自挖的运河有涅文諾麥斯克运河（这条运河将古班河多余的水通过大耶戈尔雷克河引往馬尼赤河的西部）、烏茲別克斯坦的尼亞崗运河（这条河流联通了伊斯拉法河和沙赫瑪爾旦河）等等。

較精彩的建設工程为卡拉庫姆运河，这条运河将阿穆達里亞河河水引往西部，其規模比世界上的一些大型运河都要大。这条运河的第一期工程可使土庫曼斯坦南部的灌溉面积增加10万公頃。

党第二十次代表大会的決議規定，在第六个五年計劃期間要增加灌溉面积210万公頃，其中有130万公頃是新灌溉面积。应当指出，十月革命前俄国的灌溉面积大約只有400万公頃。1952年灌溉面积达700万公頃。将来，在无水地区同样也要將大約8,000万公頃的牧地水利化。

由于建設大型水利樞紐、大型运河以及巨大的灌溉系統，苏联人民已为改造大自然揭开了光輝的一頁，苏維埃社会的生产力、工农业、交通运输业将会得到不断的發展，苏联人民的物質文化生活水平也将得到更进一步的提高。

水 · 庫

綜合利用水力資源時，要在河床上建築一些複雜的水工建築物。水庫就是一種綜合利用的形式，它把水積蓄起來滿足各種國民經濟的需要。

任何河流的發源地都距海面有一定的高度。因此，河水才能流動。河水由於有一定的質量，所以由發源地流向海口，在流動時河水將含蓄的能量用來克服途中所遇到的各種障礙。河水在高程變化時所發出的能量，可以推動各種動力裝置。

很久以前在我們一些小河流上就有人裝設了水輪。水從一定高度落下，衝擊水輪的葉片，就使水輪轉動。利用這種水輪可以抽出礦井內的積水，吊運礦石，鋸木材，以及抽水灌溉干旱的田地。特別是那些落差和流量都很大的跌水所衝擊的水輪，它們的功率都很大。

最初發明水輪的人們根據自身的經驗知道，任何具有一定高度的物體都蓄有能量，在它下落時就要作功。經驗告訴他們，落差和流量愈大，在單位時間內作的功也就愈多。在距離不長、坡降很大的跌水處，最容易看出這一點。在這些地方似乎集中了整個河流的水能，強大的水流從高處猛烈地落下。

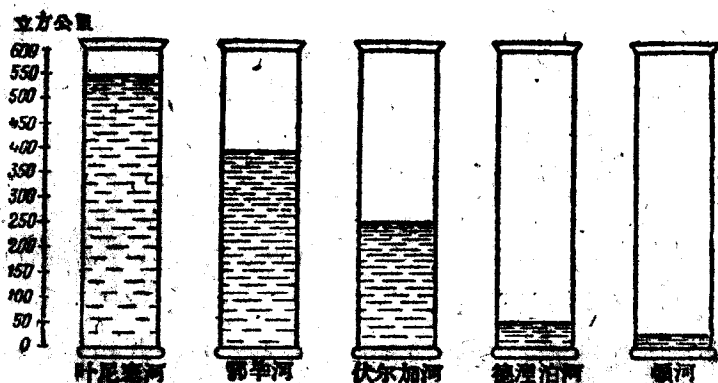
但是在自然界內，天然跌水並不是那麼多，在平原河流上很少。是不是這些河流就沒有能量了呢？當然不是。平原河流蘊藏著很多的能量，只不過是這些能量沒有像跌水那樣集中在一處，而是分布在整個河流上。所以要使平原河流能夠推動現代化的水輪機的工作輪，就必須將能量集中在一處或

几处。这就需要筑坝。

拦河坝造成水位差，使水从一定的高度流下，形成一种特殊的人工跌水。水电站就借助这种跌水发电。任何一个水电站的水轮机都位于厂房主机室地板下面很深的地方，水轮机的工作轮就被这种跌水驱动，与水轮机连动的发电机就将机械能变为电能。

拦河坝在河床上所分成的两个水域，称上游面（坝上游）和下游面（坝下游）。上、下游水位差称水头。水头就是拦河坝所造成的人工跌水的高度。水头和水量愈大，那么人工跌水所发出的能量也愈多。拦河坝所壅起的水头高度的变化范围很大。在平原河流上，人工跌水不超过10—35米，在两岸很高的山地河流上，人工跌水可达100米或100米以上。

大型水电站的拦河坝通常由两部分组成：一部分是不过水的土坝，另一部分是泄放多余洪水的混凝土溢流坝。为此，溢流坝具有专门的泄水装置——金属闸门。控制闸门的开度就可以调节溢流坝泄放的流量，并在上游保持必要的水



苏联各大河流的年径流量

位。水利樞紐中也可以不要土壩。這根據當地的地質、地形條件來決定。

水電站只有在水庫內的水足夠水輪機用時才能正常工作。關於這一點必須事先作好安排。

大家知道，在平原河流水源中，流域內冬季積雪溶化所形成的春汛起着決定性的作用。地下水和雨水的作用比起它來要小得多。平原河流的徑流●非常不均勻，春季汛期內水位上升很猛，徑流也最大。汛期結束時，河中来水量急驟下降，水位低落，河床變淺。

河川徑流的變化常使水電站不能正常運行，特別是在秋季和冬季河水減少、而用电量却在增加的時候。由於河水不足，甚至不能灌溉干旱地區，以及在航運最緊張的期間停止通航。這種情況在伏爾加河上曾發生過，例如1882年，在輪船第一次航行尚未結束的時候，河水就猛烈而急驟地減少。結果，不僅大型航船不能將貨物運至指定地點，甚至可以說是擱淺在河中。

徑流調節是利用徑流的最完善的方式。水庫就起這種作用。動力工作者常常將水庫和火電站的鍋爐在一起比較，這不能說是沒有道理的。必須記住，鍋爐的燃料需要經常不斷地運輸，而水庫的水是自己流來的。

攔河壩切斷河流而形成人工水庫。有了壩以後，春天多余的水就不會白白地流到海里去。一部分春季洪水可以保存在水庫里。必要時，例如在河川徑流減少或需要多發一些電

● 徑流就是在一定時間內（一年、春季等）流過河中某一處的水量。它以公方或立方公里計。徑流和流量是兩回事。流量是在一秒鐘內流過河床上某一橫斷面的水量。流量以秒公方計，但要指出它是河岸上哪一個斷面的。

时，水庫內保留的这一部分洪水就可以用来發電。所以水庫可以調节河川徑流，并使它在全年內較均匀地分布。

水庫不仅对發電有很大的好处，它还能在拦河坝上游造成深水航道。人工水庫蓄水后水位升高，使得一些大河流的支流也能通航，从而也使航船能够开到过去不能到达的城鎮。利用水庫內的水还能够在拦河坝下游的航道內維持住必要的通航水位。这些水同样还可用来灌溉。

在平原河流上建設水庫时，通常要淹沒一些附近的农田、居民点、公路等。因此，这不仅要把个别的房屋迁往較高的地区，甚至整个村庄也要如此，有时还要筑堤防止城市、乡村、耕田、草地等被淹沒。例如，在高尔基海建設过程中，为了防止城市被淹，曾在伏尔加河的两岸筑了長200公里的長堤。同样，以水草地和土壤肥沃著名的科斯特羅馬洼地也是被保护的對象。

因淹沒土地面积較大而支出的大量投資，也能很快地得到补偿。由于水电运行費用低，所以水电的成本要比火电的低得多。水庫形成的深水航路使貨物的运输成本也降低了。干旱的土地在得到灌溉后，不仅增加了播种面积，同时也提高了收成。

在大型平原河流上，特别是在两岸較陡的河流上，往往不單是建立一个水庫，而是建立几个水庫，即所謂梯級人工水庫。梯級水庫的淹沒面积較小。在伏尔加河上可以見到这种梯級水庫的拦河坝并不高。与此相反，山地河流都是在峡谷內流过，拦河坝很高，但淹沒損失并不严重。通常建設梯級水庫时，都是使下一梯級的迴水尾部延伸到上一梯級的下游水域內，因为这样形成的航道最深。

大型水庫的充水時間通常要延續數年。在絕大多數情况