

中華全國科學技術普及協會主編

蘇聯建築技術的成就

И. А. 奧努弗利葉夫著
陳新譯

一九五三年·北京



出版編號: 039

蘇聯建築技術的成就

Достижения Советской Строительной
Техники

原著者: И.А. Онуфриов

原編者: Всесоюзное Общество По
Распространению Политических
И Научных Знаний

原出版者: Издательство «Знание»

譯者: 陳 新一

責任編輯: 彭 民 一

出版者: 中華全國科學技術普及協會
(北京文津街三號)

總經售: 新 華 書 店

印刷者: 北 京 市 印 刷 一 廠

1-15,500

一九五三年九月北京第一版

定價: 1,800 元

一九五三年九月北京第一次印刷



內 容

緒言	1
建築工業化	5
高速建築法	6
鋼結構	8
混凝土結構與鋼筋混凝土結構	11
磚石結構	17
建築工程機械化	20
莫斯科高層建築物的建築工程	25
冬季建築施工	26
結束語	30

緒 言

社會主義工業化政策的實現是蘇聯社會主義勝利和蘇維埃國家在偉大衛國戰爭中勝利的一個決定性的條件。布爾什維克黨與全體蘇聯人民在爭取社會主義工業化的鬥爭中所獲得的成就，對蘇維埃國家進一步的發展，具有重大的意義。

全世界都知道蘇聯頭幾個斯大林五年計劃中的建設工程——德聶泊爾水電站、莫斯科運河、馬格尼托哥爾斯克冶煉廠、莫斯科地下鐵道、薩波洛什水電站的建築以及很多其他的建築。這些卓絕的、無愧乎這個時代的建築是蘇維埃建築工作者的光榮，是全體蘇聯人民的光榮。斯大林對人民的關懷還表現在大規模的住宅的建築和文化福利的建築上面。

在偉大的衛國戰爭結束後，擁有很多經驗和大量的熟練技術幹部的蘇聯建築工業，光榮地執行了最困難的任務——恢復被德國法西斯侵略者破壞了的城市、工業和運輸業。在空前的短時間內，在嶄新技術的基礎上，恢復了巨大的發電站、輕工業、重工業，建設了成千個新工廠；到戰後五年計劃完成的時候，蘇聯的工業生產能力，已大大超過戰前水平；並且大規模地完成了住宅建築。

由於勝利地完成了戰後斯大林五年計劃，蘇聯建築工業達到了新的更高階段。

蘇聯正實現着大規模的建設計劃。基本建設的規模年年擴大。一九五一年蘇聯的基本建設的投資額比戰前一九四〇年的基本建設的投資額增加了一倍半。

從社會主義過渡到共產主義，具有世界歷史意義的共產主義偉大建設工程，如在伏爾加河、頓河、德聶泊羅河及阿姆河上建築的巨大水電站，從它的規模或建設速度來看，都是舉世無雙的。

這些偉大的建築工程，負有完成極重大的國民經濟任務，都是斯大林同志所創議的。他對蘇聯的辛勞與繁榮，對減輕蘇聯人民的勞動和改善其生活條件，表現了不倦的關懷。斯大林同志的創議，獲得了蘇聯全體人民的熱烈支持，他們正確地把這些建設叫做：偉大的斯大林共產主義建設工程。

由於蘇聯社會主義工業生產技術能力的大大增長，已能建築巨大的水電站和運河，它鼓舞着蘇聯人民爭取科學技術方面的新成就，去完成複雜的工程技術任務。

在革命前的俄國和蘇維埃政權建立的最初幾年裏，建築工程的規模不大，速度緩慢而且用的是手工方式。建築一座普通四、五層的住宅需要兩年。建築一座不大的冶金工廠也要好幾年。金屬結構及粗細木工製成品，都在建築工地上直接用手工生產。建築工程也是手工完成的。一到冬天，就要停工，季節性的工人便回到農村去。

爲了完成斯大林五年計劃所規定的大規模的建設計劃，需要新的工作方法、先進的技術和另一種的速度，需要建立蘇維埃的建築工業，把建築引到工業的軌道上去。

一九三六年二月十一日蘇聯人民委員會與聯共（布）中央「關於改善建築業和降低造價」的決定中曾經指出：

「將建築業從手工方式和游擊方式過渡到大規模建築工業的道路上乃是整頓建築業和降低造價的基礎。」（註一）這一個決定便是建築工業發展史上重要的轉折點。

一九三九年聯共（布）黨第十八次代表大會決定了在建築業上堅決貫徹高速建築法，並繼續發展建築工業。它的目的是在：「……將建築工業從國民經濟中落後的一個部門變爲先進的部門。廣泛地展開綜合機械化。採用標準的建築配件和結構，並爲此建設一些必要的企

業。」(註二)

建築工業化是根據這樣的原則：即許多建築步驟在建築工地範圍以外完成。金屬、鋼筋混凝土及木材建築結構是在專門工廠裏或製造企業中造好，成為各種預製配件的形式。有些半成品：像混凝土、膠泥等也是在製造企業中製成，然後再把作為「商品」的混凝土或膠泥送到工地上去。

建立生產基礎是建築工業化與提高技術水平的一個重要的前提。

雖然在頭幾個五年計劃的年代裏，在這一方面獲得了巨大的成就，但建築工業仍然落在不斷增高的基本建設計劃所提出的要求的後面。

偉大的衛國戰爭結束後，在恢復和建設工業與住宅方面，黨提出了巨大的任務，要求大力提高建築工業的生產能力。

現在蘇聯有很多製造建築機械的工廠。擁有巨型建築的聯合工廠也開工了，建築材料的品種和建築材料工廠製成的器材每年在增加着。

甚至像莫斯科高層建築物的鋼骨架這樣的巨大結構也是在鋼鐵結構工廠裏製成的。

由工廠製造的整個住宅區在很短幾個月中便可建成。建築工地愈來愈像一個巨大的架子，在這個架子上裝置着，

房屋和工業建築物。

在斯達漢諾夫式的社會主義勞動組織和社會主義競賽的工作方法的基礎上，建築工業勝利地解決了許多根本問題——建築工業化的問題、工程綜合機械化的問題和運用流水高速施工法的問題。

但決定蘇聯建築成就的主要因素，是在於幹部能有效地掌握建築技術和改進技術。最近幾年來，數百個先進建築工作者——科學家、工程師、斯達漢諾夫工作者，由於他們創造性的建議，由於他們在建設中的創造並採用了新的有高度生產效率的機器、有效的材料與結構，和先進的工作方法，光榮地獲得了斯大林獎金。

建築工業化

建築工程工業化的決定性條件之一，是在採用工廠製造的標準配件與結構的基礎上，擬定工業建築和住宅建築的標準設計。

只有蘇聯能在全國範圍內進行標準設計的工作。

蘇聯採用的統一指標制，促進了標準設計在建築中的廣泛運用。（註三）

在統一建築結構及單獨構築物方面科學研究與設計機構完成了巨大的工作，這個工作可使建築物最大限度地標準化。

在住宅、市政和文化福利建築的標準化上，獲得了很大的成就。按標準設計每年建造了上萬座住宅、學校、俱樂部、醫院、幼兒園和托兒所。

輕工業、機器製造工業和車床製造工業等企業的車間，都按標準設計進行建築。在最近幾年來，甚至化學工業和鋼鐵工業等企業的車間的建築，大部份也是按標準設計進行的。

工業化大大減低了建築的價格和勞動強度。由於用工業方法製造建築結構與配件，在建築工地上的工人數目減少了：在低層住宅建築上減少了百分之廿五，在多層住宅建築上減少了百分之三十，在個別工業建築上減少得還要多些。

現在建築上各項目中分門預製結構與配件的比重已達到建築總值的百分之五十到六十。

高速建築法

建築的標準化、製造結構與配件的工業化、工程的機械化，保證了轉變到高速建築法，然後再轉變到流水高速建築法的可能性。現在已經不是個別的建築物開始用高速建築法進行建築了，而是整個的住宅和住宅區。

在莫斯科高爾基大街，體積有六萬立方公尺的八到九層高住宅的建築，在一百六十五天內就完成了。斯大林斯克

工業建築托拉斯，在一年內建築了一百五十座兩層的礦滓混凝土的房屋。平均十五天建築一座房屋。

很多巨大的工業建築物：像高爐、平爐車間及軋鋼機也是用高速建築法建成的。例如一個軋管廠裏面積佔四萬平方公尺的機械車間，四個半月就建成了。當時建築這樣車間通常需要兩年左右。在另一個建築工地上一座高爐的全部建築工程，七個半月就完工了。

建築所以能達到這樣的高速，是由於實現了一系列的技術組織措施，主要的是：

（甲）各種部門的建築工作和安裝工作做到了最大程度的結合。

（乙）在建築工地範圍以外預先準備好建築物的標準構件、結構和零件，然後再進行安裝。

（丙）繁重工作的最大程度的機械化和廣泛利用小型機械化的各種方法。

（丁）在建築的各個環節中有節奏的工作的條件下，不斷供應器材，將各項物資集中，並控制它的數量。

（戊）按預定的月份與晝夜時間指示圖表來正確地組織建築過程。

（己）廣泛推行斯達漢諾夫式的勞動方法。

轉到高速建築法，能使在戰爭年代裏被破壞了的工廠以空前的高速度恢復起來。被德國法西斯野蠻破壞了的南

方巨大的冶金工廠——薩波洛什鋼鐵廠的恢復，便是一個例子。該廠的巨大的高爐與平爐，以及軋鋼車間——歐洲最大的軋鋼車間，在規定的最短期間，一個接着一個不斷地恢復了。

用高速方法進行建築，具有非常重要的國民經濟意義——它改善了建築工程的經濟指標，降低了工作的勞動強度，加速了基本建設資金的利用：那就是動用了生產能力或住宅面積，減縮了雜費的開支。

節約時間——這是社會主義建築機構的一條法律。建築得越快，使工廠、礦山、發電站開工生產得越快，就越能促進主要的經濟任務的完成——趕上並超過在經濟上最先進的資本主義國家。

鋼 結 構

要列舉蘇聯建築技術的成就，只要簡短說明一下建築的基本和重要的成就就夠了——例如鋼結構、鋼筋混凝土結構、磚石結構方面的成就，建築工程的組織與機械化方面的成就和莫斯科高層建築物的建築方面的成就。

鋼應用於工業建築物的結構，首先是應用於鋼鐵冶煉車間的結構；應用於建造倉庫、貯藏器、瓦斯貯藏器的頂蓋；應用於飛機庫、陳列館、橋樑、水塔、鐵塔的結構；應用於多層住宅大樓的鋼構架等。

鋼結構比較其他結構來看，主要的優點是這種結構能全部在工廠中製造，而在建築工地上只須要進行裝配。

在革命前的俄國，鋼結構主要用在建築橋樑方面，用在工業建築上是很少的一部份。專門製造金屬結構的工廠是沒有的。鋼結構的年產量只有七萬五千噸。金屬加工和鉚接照例都用手工。

在幾個斯大林五年計劃時期，蘇聯建立了許多巨大的、設備優良的、高度機械化的製造鋼結構的工廠。這些工廠在製造結構方面的精確程度已達到極高的水平。工廠中各種配件的管理和分工對鋼結構快速安裝有相當大的幫助。

在應用鋼結構方面，最大的成就是由鉚接改為電焊。電焊結構比鉚接結構平均要輕百分之十二到百分之十五。

電焊法是十九世紀八十年代中兩個俄國工程師斯拉韋亞諾夫和貝納爾多斯發明的。這種方法直到偉大的社會主義十月革命以後才被廣泛地採用。

現在各鋼結構工廠用的自動電焊方法是用 TC—17 拖拉機式電焊機以焊劑片來進行電焊。這種電焊機和其他一些有效的電焊方法可使焊接工作的勞動強度減低到祇有原來的五分之一到六分之一。

在運用焊接結構方面蘇聯遠遠地超過了其他各國。蘇聯各金屬結構工廠中用焊接法生產出來的結構佔百分之七

十到百分之七十五。在建築高爐外壁的工程上面已越來越廣泛地採用了焊接方法。

一九四八年在薩波洛什鋼鐵廠中首先建築了一座整個焊接成的高爐。

普通高爐所有的金屬結構都是用鉚釘連接起來的。鉚接爐蓋是特別沉重的工作。先把很厚的鋼板用挾接板挾緊，鑽孔，然後再用兩排鉚釘「縫合」。要鉚緊爐壁就需要四萬隻鉚釘。用這種方法，爐蓋的裝配和加固工作要繼續五個月到六個月之久。採用了電焊法以後，高爐的安置，就可以在打破記錄的短時期內完成。例如焊接薩波洛什鋼鐵廠的十六節爐壁費時一個月。這種速度，在國內或國外建築工業中都是空前未有的。

近幾年來別的整焊的高爐都已一系列地安裝起來，並已順利地開工了。

蘇聯工人根本改變了安裝鋼結構的方法，創造了利用「強力安裝起重機」來安裝工業建築物的重型結構的技術上最完善的新方法。

構件的拼合和巨塊材料的安裝是對加速安裝工作有重大意義的技術成就。例如熔礦爐和豎式高爐爐蓋的配件就是用滑車吊起來的。這些滑車有二十噸到二十五噸重。安裝打樁機是用一個由二十五到三十個配件所組成的共重三十噸的滑車來進行的。

蘇聯首都莫斯科的高大建築物的建築就是快速安裝鋼結構的明顯例子。

在斯摩稜斯克廣場上一座高大建築物的鋼骨架，重約六千噸，在四個半月內裝置完成。莫斯科大學大廈的鋼骨架重約兩萬噸，在十個月內裝置完成。

蘇聯工程師還設計並建成了一些出色的鋼的無線電架空鐵塔和高達二百公尺的管形無線電架空線桿，這些在技術上和經濟指標上都超過了其他各國的類似建築物。

混凝土結構與鋼筋混凝土結構

混凝土是人造的材料，由膠着材料（水泥）、攪合料（砂、碎石或卵石）和水混合而成。人造石是水泥經水化作用後凝固而成，它的強度是根據既定的需要來決定的。

鋼筋混凝土是兩種材料合成的——鋼和混凝土，它們共同起着承重作用。在混凝土凝固時，和混凝土凝固在一起的鋼條就增加了它的強度。

促成鋼筋混凝土在各個建築部門中被廣泛採用的原因，主要是由於用來製造它的部份材料可以就地取材，砂、碎石或卵石約佔其全部重量的百分之八十到八十五，而水泥和鋼只佔百分之十五到二十。鋼筋混凝土結構的成本要比金屬結構低得很多。

製造混凝土結構和鋼筋混凝土結構要利用模板。在灌

澆混凝土和混凝土凝固時，一定要用模板。雖然模板不是結構本身的一個組成部分，但模板要佔整個鋼筋混凝土結構成本的百分之二十五到三十。

可以降低模板成本的方法是根據模板結構的合理設計而使得它能多次使用。在建築中越是常常反覆地採用一種型式的構件，那麼可以利用一種模板的次數也就越多。在這一方面蘇聯建築工作者已獲得了巨大的成就，用於各種類型的鋼筋混凝土結構的模板多用拼合板或其他能互相拆裝的構件所製成的各種各樣的「工具式模板」。

滑動和移動的模板越來越流行了。利用這種模板可迅速地建築各種特殊用途的鋼筋混凝土構築物——如煤塔、煙囪、冷卻塔、草秣貯藏庫和多層廠房等建築物。

第一個高達一百五十二公尺的鋼筋混凝土的煙囪是在不久以前（一九四六年）用活動的金屬模板建成的。而現在每年要建造幾十個高達一百公尺以上的煙囪。

下水道和交通隧道的鋼筋混凝土的結構就是利用移動模板來建築的。

在巨型混凝土的建築物——堤壩與水閘的工程中，普遍採用了鋼筋混凝土模板，這種平板狀模板就保留在巨型混凝土構築物中，作為它的一個組成部分，同時還對建築物起保護表面的作用。

在伏爾加——頓河通航運河的各水力樞紐的建築工

程中，就利用了這種類型的模板。在這種場合，模板工程被列在鋼筋混凝土板安裝工程之內，也是全部工業化的工程。

在建築工業化當中最重要技術成就是「裝配式鋼筋混凝土」的運用。在這方面，無疑的蘇聯要佔第一位。在大量運用裝配式鋼筋混凝土方面蘇聯遠遠地超過世界其他各國。

裝配式混凝土的主要優點是在：構築物中相同的各種構件或鋼筋混凝土結構的構件的各部份是在專門工廠中製成的，而在施工中只要進行安裝就行了。

由工廠來製造裝配式鋼筋混凝土比起整塊鋼筋混凝土有很多優點：如縮小了工作的勞動強度，節約了模板的材料，改善了混凝土的質量，降低了工程的成本。

現在製造和安裝鋼筋混凝土結構的技術水平已達到這樣的程度：即可用裝配式鋼筋混凝土來建築任何重量和尺寸的結構。

今天所製造的裝配式鋼筋混凝土結構有跨度長達廿公尺到二十二公尺的屋架，高度達十二公尺到十五公尺的支柱和面積約廿五平方公尺的樓板構件。

在莫斯科大學的建築中採用了預製的鋼筋混凝土板，用這種鋼筋混凝土板可以在頃刻之間蓋成一個房間。

最近幾年來在莫斯科和烏拉爾建築的一些住宅就是用

一些擁有適當保溫材料的鋼筋混凝土板造成的。

第一批大塊鋼筋混凝土板的房屋的承重部份是鋼構架。最近幾年來，已開始建築有鋼筋混凝土構架的大塊鋼筋混凝土板的房屋。因此這種建築物每一立方公尺的金屬消耗量減少到原來的四分之一到四·五分之一。

一九五一年一月聯共（布）黨莫斯科市委員會召開的民用住宅建築科學技術會議，在它的決議中指出：繼續發展多層房屋的建築並降低其造價的方法之一，便是施用寬間距鋼架和無鋼骨架結構的「裝配式混凝土」。

鋼筋施工的生產技術已大大地向前邁進了一步。預製板、梁或支柱內的鋼筋紮成的骨架（重可達三到五噸）是用起重機來進行安裝的。

預先在工廠中利用特殊電焊設備將鋼筋焊成骨架，和模板裝在一起，然後再用起重機安裝到需用的地方，這一方法獲得很好的效果。

採用高度強度的鋼，像竹節鋼，對提高鋼筋混凝土的韌性和降低金屬的消耗量上有很大意義。

採用各種焊接鋼筋，像在工廠裏用電焊法製成的鋼筋網和骨架，在減低鋼筋混凝土的價格上有很大意義。例如莫斯科高層建築物的鋼筋混凝土基礎的鋼筋，便是用直徑三十八毫米的圓鋼製成的重約五噸的鋼架。

如採用預先紮好的鋼筋混凝土結構，那麼在便利於鋼