



中華全國科學技術普及協會主編

基本建設的施工作

呂 有 佩



一九五四年·北京

基本建設科學知識

11



基本建設科學知識 11

基本建設的施工作

江苏工业学院图书馆

藏 书 章

(中央科學院演講速記稿)

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: 046

基本建設的施工工作

著 者: 呂 有 佩

責任編輯: 鄭 文 光

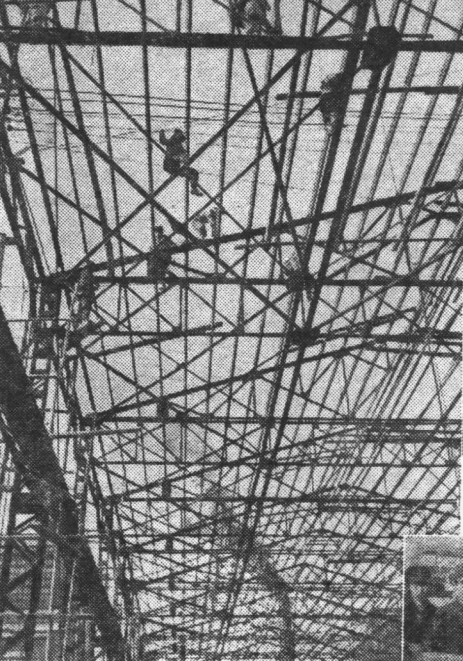
出 版 者: 中華全國科學技術普及協會
(北京文津街三號)

總 經 售: 新 華 書

印 刷 者: 北 京 市 印 刷 一 廠

1—20,400 一九五四年四月北京第一

定價: 1,600元 一九五四年四月北京第一次印刷



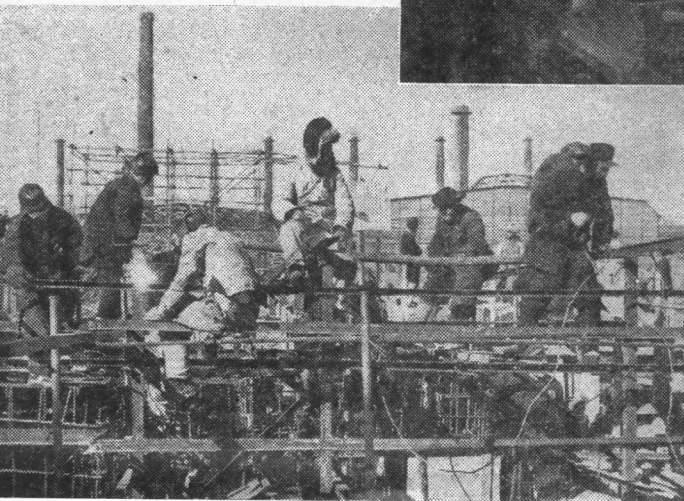
在鞍鋼的工地上，已採取機械化施工方法。上圖是三十噸的起重機正吊起鋼架。

上圖是鞍鋼某廠房的鋼架。架置房屋的金屬構架，是施工工作的重要一面，它就如同基礎工程一樣，極大地關係着基本建設的質量。

CAB50/03

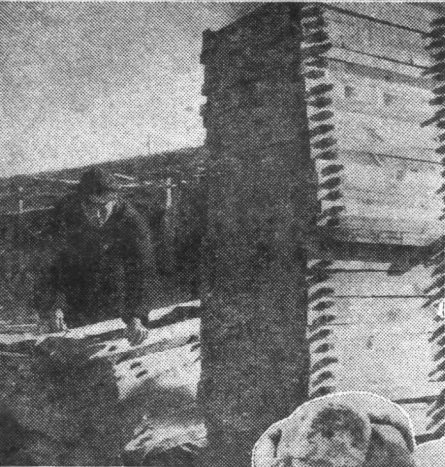
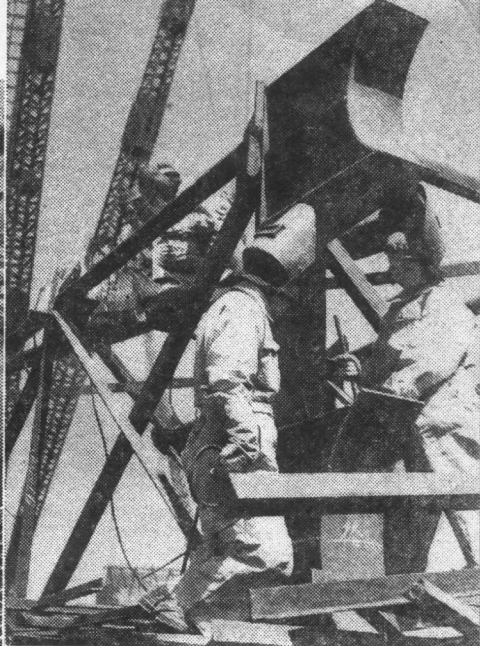
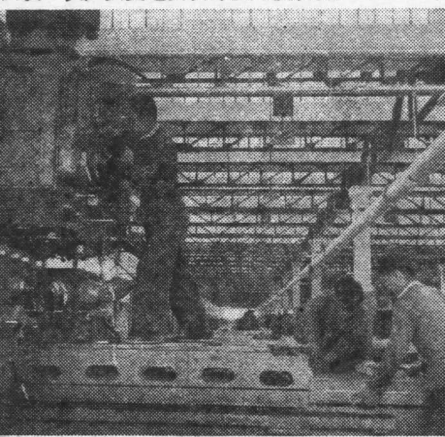


蘇長有砌磚法是施工工作中一項重要的先進經驗。上圖是在東北基本建設先進經驗推廣大會上，高崗主席到會參觀蘇長有小組表演雙手擠漿砌磚法。



右圖是鞍鋼某工程的基礎工程，其工程量包括挖土方七千四百多立方米，用鋼筋和附屬零件二百三十五噸。要使基礎工程的施工工作能順利進行，必須經過很好的施工組織工作。

下圖是工人們正在安裝機器。安裝機器也是施工工作的內容之一，有所謂「預安裝」的是先行安裝一次，到實地安裝時就比較順利。



基本建設的施工工作，還包括了在高空中的施工作業。上圖是一個電焊女工小組，正在高空中進行焊接工作。

上圖是預製好的窗子，到房子蓋好後，把窗子裝上去就行。門窗預製是最普通的工廠化施工，比較複雜的工廠化施工是預製混凝土樓板等。

在我國的基本建設中，學習蘇聯先進經驗是做好施工工作的重要條件。右圖是鞍鋼工作的蘇聯專家正在耐心教育我國工人和技術人員。



內 容

基本建設施工工作的內容、特點與要求·····	1
幾種施工方法·····	6
施工工作的組織問題與管理問題·····	17
施工工作過程·····	25
施工中的先進經驗·····	29
施工中的技術供應·····	34

基本建設施工工作的內容、特點與要求

基本建設工程大約可以分爲六類：1.一般建築；2.市政建設；3.軍事工程；4.水利工程；5.交通工程；6.工業建設。

一般建築是指學校、住宅、辦公室、福利建築（食堂、醫院、托兒所、俱樂部等）、紀念性建築等。市政建設是指建設道路、園林，衛生工程（如上下水道），公用事業工程（如煤氣及自來水工程）等。軍事工程是指兵營、堡壘、飛機場、軍港、軍火庫、油庫等建設。水利工程是指建設水庫、水閘、水壩，開渠，分洪，開鑿運河等。交通工程是指建設鐵路、公路、橋樑、涵洞，疏浚河道，建設商港等。工業建設是指各種廠房建設工程、機器基礎工程及安裝工程，築爐工程（各種冶金爐、煉焦爐、加熱爐

等），建井工程（礦山的豎井、斜井等），各類工業用罐的建設工程，發電站工程，各類倉庫的建設工程等。

本文將着重敘述關於工業建設方面的施工工作。

基本建設工程，一般都具有下列這些特點：

1. 施工的產品單位比一般生產的產品單位為大（一座水庫、一座豎井、一座煉鐵爐、一座廠房算是一個單位產品）；單位價值較高（一座水庫或一個工廠往往要數千億）；使用年限應較久；如果質量不好，影響也較大，將長期影響使用或影響生產。所以基本建設的施工工作必須強調「百年大計，質量第一」。

2. 基本建設工程由於一般產品單位較大，並且為施工中的某些特點所限往往需要較長的時間才能完成一個單位產品。因此，就必須深刻認識為縮短建設日期而鬥爭的重要性。蘇聯在衛國戰爭時期，為了緊急完成遷廠工作與進行戰時建設，更特別強調快速施工。我國原來是一個工業落後的國家，基本建設是我國走向工業化道路上的重要工作，當然更需要實行快速施工。

3. 施工是在建造物所在的地點進行的，施工的產品是不流動的，這樣就使得建築生產過程要經常流動。因此，施工的具體組織工作就有了許多困難，逐步推行工廠化施工，以便在一定程度上克服流動性，也就成為異常必要的事情了。

4. 在施工中往往要採取立體的生產形式。立體的生產形式容易拖長建設時間，容易造成窩工，所以我們必須儘可能在施工中推行平行流水作業。在一般工廠生產中，生產是可以平行進行的：一個機器廠要生產一台機器，可以將這台機器的各個部件同時進行生產。但在施工中大部分都不能這樣做。以房屋建築來說，必須在地槽挖土以後才能打基礎，必須在打基礎以後，才能砌地槽磚；建築一座樓房，必須先建築底層，然後再依次建築二層、三層……；建設工廠必須先打好機器基礎，然後才能安裝機器；建設煉鐵爐，也必須先打好基礎，然後才能砌爐體與安裝爐壁。

5. 施工的產品具有多樣性，工程種類繁多，工程的規模、用途與要求又千差萬別。這是形成施工工作複雜性的重要原因。如果企圖把施工的產品完全劃一，顯然是不可能的。但儘可能制定某些工程的標準設計，以及提倡部分配件的標準化，則是已經證明的實際可行的辦法，這樣也就會大大減少由於施工對象的多樣性在施工工作上所造成的困難。施工對象的多樣性還不僅由於工程本身的種類繁多與情況複雜所致，它還受到自然條件，如氣象、地形、地質條件的影響；就是使用標準設計，也需要按照不同的地形與地質條件施工。

* * *

一般對施工的要求是：實用、堅固、經濟、美觀。實用與堅固一般沒有什麼不同的意見，經濟與美觀就常常有人感到矛盾，爭論頗多。解放初期，許多人往往片面抹煞美觀上的要求，而另外有一些人則不顧國家的財力限制，片面強調美觀。這都是錯誤的。我們的意見應該是兩者兼顧，首先應當注意節約，在財力允許的條件下，應適當照顧到美觀上的要求；一般則應爭取在不增加費用的原則下照顧美觀。這在基本建設工作中，應該說是一個重大的政策問題。當然，這首先是設計上的問題，但施工也必須按照上述要求辦事。

除了關於經濟的要求以外，其他如實用、堅固、美觀等要求都和質量有關。一般原則雖如上述，但按照不同的工程，還需要分別情況作不同的要求。我們在施工中應按照不同的要求掌握關鍵，保證質量。軍事、水利、交通等工程大概主要要求保證實用與堅固；工業建設的主要要求也應該是保證實用與堅固，但已經比較要照顧到保證美觀上的一定要求，為職工們創造比較舒適美麗的工作環境；至於紀念性的建築物，除了保證堅固以外，當然就要着重做到美觀上的要求了。

就各個工種來說，也必須按照各個工種的不同情況作不同的要求，掌握關鍵，保證質量。

混凝土工程在質量上的主要要求是堅固耐久，達到規

定強度。施工中應注意掌握水灰比、搗固、清潔、養護及防止漏漿。砌磚工程的主要要求也是保證堅固耐久，此外，它還須適當注意到美觀（特別是清水牆），所謂「橫平豎直」，正體現着砌磚工程上堅固與美觀兩者的統一。在砌磚工程的施工中除了要求橫平豎直以外，還必須注意磚石與灰漿的強度，做好灰縫、接槎。金屬結構工程，在蘇聯主要採用鉚接，我國也逐漸發展鉚接。鉚接時必須使用鉚接鋼，某個單位曾因使用鋼材不合格，使工程質量遭受嚴重損失；操作上必須注意防止變形；此外，須注意掌握尺寸，做好放樣下料工作。在工業建設上，一般要求較高的技術，機器基礎施工中，除要求混凝土必須達到規定強度外，特別需要注意的是安裝地腳螺絲。鞍鋼兩大工程中，安裝地腳螺絲要求標高公差不超過半厘米，與中心綫公差不超過一厘米。安裝機器同樣必須注意保證位置正確。電器安裝要求注意絕緣防潮等。管道工程除須保證位置正確外，要做到接口嚴密。冶金築爐有時要求灰縫不超過〇·二到〇·五厘米，砌磚與中心綫公差不超過一厘米。在工業建設中掌握尺寸與保證位置正確顯然是一個很突出的要求，因此，除了須做好其他方面的工作以外，也就需要做好測量工作。

今後在大規模工業建設中，特別要求做好混凝土、金屬結構及機械、電氣安裝工程。在城市建設中，將發展高

層建築，對建築藝術的要求也將日漸提高。

從上述施工工作的內容、特點與要求可以看出施工工作的重要、繁重與複雜。面對着這樣重大而艱巨的工作，我們必須注意研究施工方法，加強組織，改善管理，才能夠勝利地完成任務。

幾種施工方法

總的說來，目前我國基本建設的施工方法正處在技術改造的過程，開始將舊中國遺留下來的分散的落後的手工業式的建築業，逐步發展為集中的強大的採用先進技術裝備與工業化施工方法的建築業，只有這樣，建築業才能順利地擔負起今後工業建設與其他重要建設的繁重任務。

1. 機械化施工與手工業施工。目前我國的建築業基本上是手工業，隨着大規模建設的展開，正開始逐步過渡到機械化施工。一九五一年，東北工業部系統機械化施工估計約佔百分之八左右，鞍鋼一九五二年重點廠施工，估計機械化程度約達百分之五十左右。建築工程部系統，一九五三年訂貨的機械，除金屬結構部分外，機械裝備係數約達百分之三左右。蘇聯重工業企業建設部一九五〇年一月一日機械裝備係數是百分之十（裝備係數即機械總值與生產總值之比）。目前在各個工種中，以混凝土攪拌及木工方面的機械化施工比較發展；在水平運輸中，汽車運輸

逐漸發展，但仍以馬車為主；在垂直運輸中，以捲揚機較普遍，採用塔式起重機及其他各式起重機者較少。

經驗證明，在大規模工業建設中必須採取相當程度的機械化施工。鞍鋼某工地曾經在四十九天內用四台挖土機挖土方九萬三千六百八十八公方，同樣工程量假使用一百個熟練的土工，則要一百八十五天才能完成任務。使用機械大大縮短了工期，並降低工程成本百分之三十三。某工地又曾用五十四台鑿岩機在三十一個工作日內鑿岩五萬三千六百二十八眼，如用一百〇八名工人代替鑿岩機，則需要五百天才能完成；使用機械把工期縮短到約十五分之一，並降低工程成本約百分之八十六。在運輸工作上，曾經使用過二十三台萬能裝卸機，在一百三十四天內運輸了混凝土六萬〇三百五十立方米，若使用人力代替機械，則需要四百個運輸工人勞動四百五十七天才能完成。

目前施工機械的利用情況是不能令人滿意的。一九五二年東北工業部系統的施工機械利用率一般只達百分之二十五。一九五二年鞍鋼特種機械利用率約達百分之四十五，一般施工機械則低到百分之三十，鏟運機、真空泵及混凝土泵等十一台機械則始終未用；只有汽車利用率較高，平均約達百分之九十。在機械化施工方面的主要問題是缺乏經驗與管理不善。首先是不熟悉機械性能，盲目購置，例如鏟運機應與平土機、推土機配合使用，但有時只

訂購鏟運機，未訂購平土機、推土機。其次是不熟悉機械操作，曾有一台輕柴油引擎起重機，亂用重柴油和火油，以致汽缸爆炸。哈爾濱某工地一台多斗挖土機使用一星期就損壞了，入廠修理却化去了六個月。再次是機械化施工的管理機構與制度尚不够健全，蘇聯一般施工機構有機械師，我們則很少有，也缺乏比較完善的保養與檢修制度。最後是計劃管理不健全，機械供需失調，大量窩工。

建築工程的機械化，至今尚受很大限制。在全世界範圍內砌磚依然採取手工操作。在土方工程中的某些工序，例如修平地槽，小型及較深地槽的挖土等，至今尚缺少適當的機械。在這些工種中，仍應按照手工操作的條件，研究改進工作，提高效率。多數工種目前雖已有施工機械，但限於經濟、技術及管理等各方面條件，一時尚難全面機械化。目前首先是在大規模的工業建設工程及城市重要的高層建築工程實行機械化施工。就各個工種來比較，其中質量關係較大的工種與工序應首先機械化，例如混凝土工種大體都是一個工程的基礎與骨幹，關係質量較大，即應首先機械化；在混凝土工種中，攪拌工序應首先機械化，其次則為震搗工序。此外，工程量較大與費力的勞動應首先機械化，例如土方工程與起重工等。當然，在蘇聯對機械化的要求是更高的，要求一系列的機械化，而不是片段的機械化。

2. 工廠預製與直接施工。工廠預製即指在工廠中將建築的個別部件預先造好，然後送到工地上去安裝，一般稱為工廠化施工，亦即將建築工作安裝化。例如混凝土樓板、梁、柱、電桿、水道管、門、窗、地板、水磨石、粉刷板，……均可在工廠內預先造好。直接施工即指就工地施工，混凝土就建築物上澆灌，門、窗、地板均就地分散製作，水磨石即就地面或樓面施工，粉刷即就牆面進行。混凝土工廠也有僅集中攪拌，而不生產混凝土製品的。規模較大的工廠化施工，首先是金屬結構工程，供應的工廠可以離工地遠些，華北的橋樑廠可以為西北鐵路服務。一般混凝土工、木工、水磨石的預製，最好是為一個城市的建築服務。混凝土攪拌廠的供應距離較短，鞍鋼攪拌廠的供應距離約為半公里到一公里。

工廠化施工，一般均與機械化施工並列。某些工種的機械化必須與工廠化結合，例如木工、鋼筋工、混凝土製管等的機械化，均須設廠製作。目前工廠化施工，當然還不限於機械化工廠，如機械化的條件不足，也可以建立手工業工場集中生產，這比手工業的分散生產為好。目前上述兩種工廠化施工，已經在各地發展起來，鞍鋼一九五二年重點工程的工廠化施工程度，估計約達百分之六十。

由於推行工廠化施工，這就可以把建築業特有的流動

的生產組織固定下來，可以把建築業特有的立體的生產形式變為平行作業，可以使建築業便於組織常年生產——冬季、雨季都可以照常生產。因此，就可以更好地組織建築業的均衡生產與加強建築企業的管理工作。由於推行工廠化施工，可以大大地提高勞動效率與加速施工進度；由於集中起來，更便於加強技術管理，有利於保證和提高產品質量；由於集中生產可以節省設備及工具，在材料管理上調劑和節約比較方便；又由於集中管理，可以節省技術力量及管理人員，可以節省人工費及管理費。

當然，推行工廠化施工還是有限度的，例如，挖土還是要就地施工；建築安裝也必須就地安裝；機械安裝雖然可以實行「預裝配」，但正式安裝還是要就地進行；一般機器基礎，特別是重大的機器基礎不能預製。

目前在推行工廠化施工中的重要問題是加強計劃性與組織性。將來在同一個工業基地上，會有若干個不同系統的工業部門同時進行建設，在推行工廠化施工上應該分工合作。木工廠及混凝土預製品廠需要在一個城市內通盤考慮，而金屬結構工廠，甚至還需要在全國範圍內通盤考慮。目前已經開始有企圖在一個城市中建立幾個金屬結構工廠，這是不必要的。

3. 常年施工與季節施工。由於目前施工一般都是在工地直接施工，施工在露天進行，所以受氣候的限制頗

大。北方主要受冬季限制，南方則主要受雨季限制，夏季對南方施工也多少有影響。根據全國歷年氣象資料，將全國劃為六類地區，估算各地區的施工有效期大致如下：

工 區	有效工期 (日)	冬間期 (日)	雷暴雨雪 影響停工 日數	假 日 休息日	代 表 地 點
第一類地區	180	145	20	17	哈爾濱、烏蘭浩特、 齊齊哈爾、佳木斯
第二類地區	205	135	35	18	瀋陽、吉林、張家口、 歸綏、旅大、銀川、 西寧、酒泉、迪化
第三類地區	230	80	37	30	北京、太原、天津、 蘭州
第四類地區	250	51	40	31	濟南、青島、開封、 徐州、西安
第五類地區	270		65	39	上海、南京、杭州、南 昌、漢口、長沙、貴 陽、重慶、昆明、成都
第六類地區	260		78	38	福州、廣州、桂林、 南寧

註：本表日數，係根據十六個城市分類分項概括推算，故相加不等於三百六十五日。

從上表可以看出，大體沿長江一帶的第五類地區，有效工期最長，但也只有二百七十日。第一類地區的有效工期則為一百八十日。很顯然，如果施工工作不能打破氣候限制，不能實行冬季施工，不能很好地減少雨季影響，將會嚴重影響我國基本建設與國家工業化的速度。此外，實行常年施工還可為施工部門發展固定工人，組織均衡施工與節約建築力量創造條件。實行冬季施工，這是在我國實行常