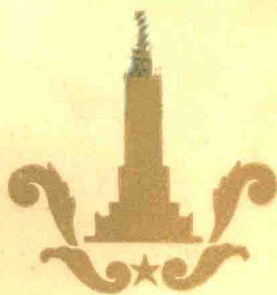


九三

高層房屋的 鋼筋混凝土基礎工程

全蘇建築施工組織及機械化研究所編



52
4180

建 筑 工 程 出 版 社

高層房屋的鋼筋混凝土基礎工程

郭 成 舉 譯

建築工程出版社出版

• 1956 •

內容提要 本書介紹了莫斯科八座高層房屋的鋼筋混凝土基礎的各項建設工作，着重地說明了箱形基礎的施工方法和組織，並從技術經濟的觀點上分析各該工程所採用方法的優缺點，總結出最合理的方法。

本書可供從事鋼筋混凝土建築的設計、施工技術人員的參考。

原本說明

書名 Железобетонные работы по устройству
фундаментов высотных зданий

編者 ВНИОМС

出版者 Государственное издательство литературы по
строительству и архитектуре

出版地點及日期 Москва—1953

高層房屋的鋼筋混凝土基礎工程

郭成舉 譯

*

建築工程出版社出版（北京市阜成門外兩處士街）

（北京市書刊出版業營業許可證出字第 052 號）

建築工程出版社印刷廠印刷·新華書店發行

書號 163 50千字 850×1168 $\frac{1}{32}$ 印張 2 $\frac{15}{16}$ 插頁

1955 年 7 月第 1 版 1955 年 7 月第 1 次印刷

1956 年 9 月第 2 次印刷

印數：3,001—5,000 冊 定價（9）0.75 元

目 錄

引 言.....	4
一、斯摩稜斯克廣場上的高層房屋的基礎.....	5
二、列寧山上的國立莫斯科大學的高層房屋的基礎.....	20
三、戈捷里尼切斯卡雅濱河街上的高層房屋的基礎.....	30
四、紅門旁的高層房屋的基礎.....	33
五、共青團廣場上的高層房屋的基礎.....	36
六、起義廣場上的高層房屋的基礎.....	42
七、多羅哥米洛夫斯卡雅濱河街上的高層房屋的基礎.....	49
八、市場後面的高層房屋的基礎.....	63
九、經濟指標、分析和總結	78
結 論.....	91

引 言

在建築莫斯科各高層房屋的工程中所採用的組織和實施混凝土及鋼筋混凝土工作的方法，視所定設計方案、當地條件、技術上的可能性和其他因素而定，彼此間是很不相同的。

本書的目的就是想給建築工作者介紹一下在建築下列八座高層房屋的鋼筋混凝土基礎時，所用的工作組織和實施的方法。這八座高層房屋是：斯摩稜斯克廣場上的、列寧山上的、戈捷里尼切斯卡雅濱河街上的、起義廣場上的、紅門旁的、共青團廣場上的、多羅哥米洛夫斯卡雅濱河街上的和市場後面的高層房屋。

以所述各種方法的分析為根據，在結論中提出了關於最佳技術方案的推介意見。

本書的編著者是全蘇建築工作組織及機械化研究所住宅及高層建築組研究員З. Г. 柯爾進娜，擔任總校訂和顧問工作的是技術科學碩士Б. Н. 多勃羅脫伏爾斯基，參加顧問工作的是技術科學碩士И. С. 聶波里新，協助工作的是В. М. 伊利切夫工程師。

一、斯摩稜斯克廣場上的高層房屋的基礎

1. 基礎形狀

斯摩稜斯克廣場上的高層房屋的中央部分的基礎，築在一層下有石灰岩的密實砂土（層厚達 12 公尺）上。基礎被設計成強大的鋼筋混凝土箱形基礎，由一塊下版、一塊上版和若干行列介入上下版之間的縱向和橫向鋼筋混凝土牆所組成。這樣，整個基礎就具有其必需的勁性和強度。

基礎的預計成本，約佔全部房屋成本的 6%。比較分析指出，具有箱形結構的基礎的成本，要比羣柱式^①基礎的成本低 30~35%，因為羣柱式基礎須以深藏在 20 公尺以上的石灰岩作為它的基底。

2. 混凝土墊層

劃平基坑底面，設置墊層和防潮層的工作，是按流水作業法來實施的（圖 1）。

每一項工作的推進面，以長度等於基礎寬度、寬 7~8 公尺的條幅為限。墊平基底和設置防潮層的工作，是按照一種適應建築工程當地條件製訂出來的特定技術規範實施的。

沿着基坑的全部周緣，挖有水溝，以便匯集地面水，並用水泵排除溝內積水。

在清理基底時，泥土用運輸機搬運到掘土機近旁，然後用掘土機裝載到自動傾卸汽車上去。

預定作為加固基底土壤而用的碎石，用自動傾卸汽車運入建築工場，並卸入那些裝置在卸料棧台端部的佈料斗中（圖 2）。這些

^① 在設計莫斯科各高層房屋基礎時，曾考慮一種在地層中鑽孔直達岩石，然後灌注混凝土成為羣柱式基礎的方案。——譯者註。

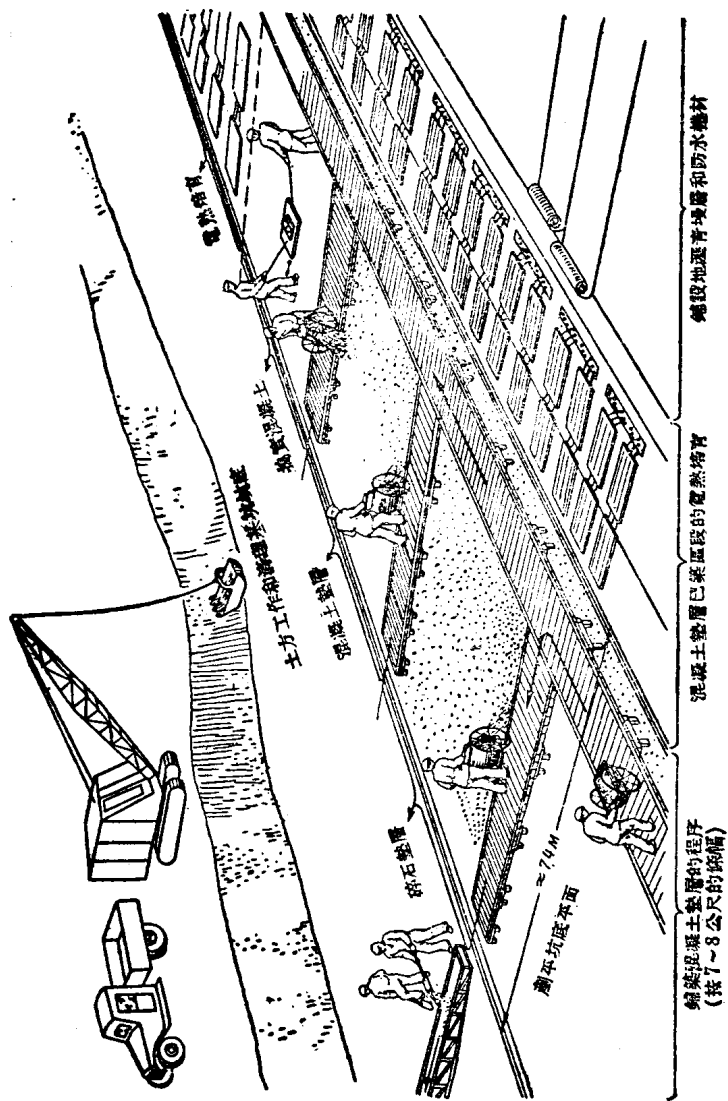


圖 1. 基礎下面的基坑底墊層工作

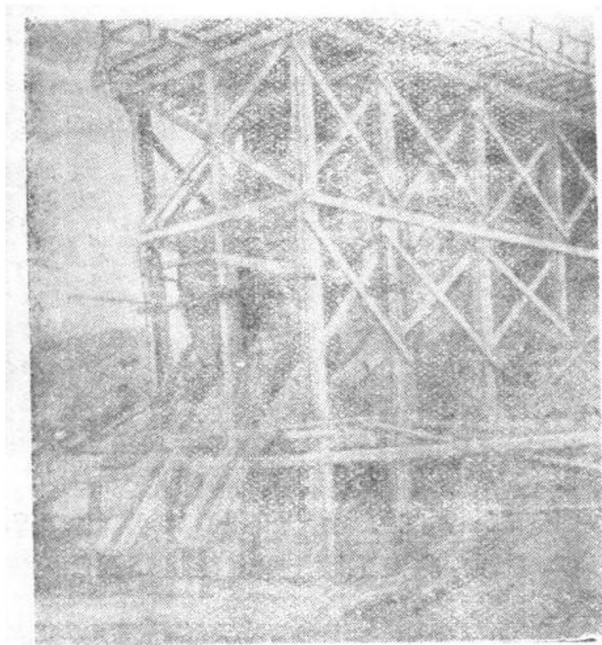


圖 2. 佈料斗棧台全貌

棧台和佈料斗，也曾被利用來運輸作墊層用的混凝土，其中一部分還在嗣後構築基礎時被利用。

混凝土墊層是在冬季中鋪築的，混凝土用一種以篷布遮蓋的自動傾卸汽車裝運至建築工場。混凝土用平台式震動器搗實，並用一種綴貼着電極的板塊加熱。為避免雨雪侵犯起見，曾用一種鋪在鐵管骨架上的篷布來覆蓋混凝土墊層（圖 3）。

骨架的立柱直徑為 60 公厘，建立在磚砌柱腳上，而磚砌柱腳則砌築在埋入土內的混凝土塊上。立柱是用套箍和分佈在兩個階層——高度各為 2.75 及 4.75 公尺——上的攔欄連接起來的。在第一層攔欄上鋪設木板塊，混凝土及地氈青即用鐵質手車裝載沿着板塊運送。

骨架的勁性是用帶有調節器（花籃螺絲——譯者）的拉桿來保證的。立柱的下部支柱，是一種直徑為 50 公厘的鉚接在鐵板上的

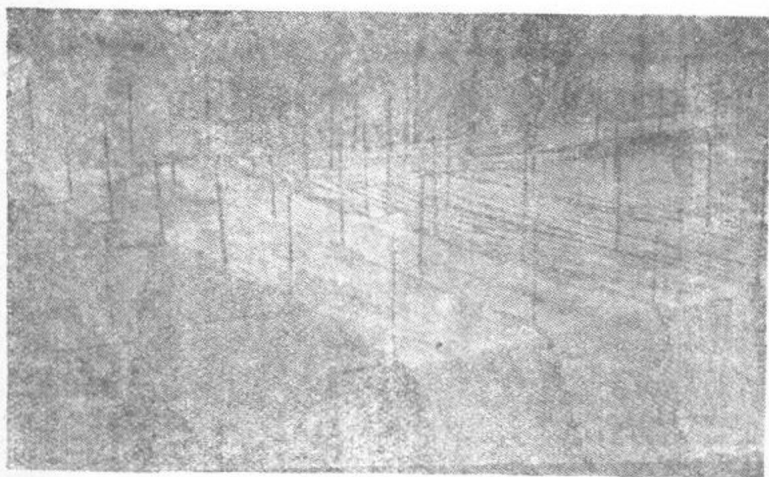


圖 3. 保護混凝土墊層免遭雨雪侵犯的雨棚

承白。承白上面套一節長 1.2 公尺、直徑為 70 公厘的鐵管。骨架的立柱即插入鐵管內，柱內再插一根直徑為 15 公厘的鐵棒，以資加固。

篷布雨棚一直被保留下來，在鋪設防潮層時和灌築基礎的下版時，均曾加以利用。

3. 防 潮 層

混凝土墊層的上面，鋪設一層厚 25 公厘墁平用的地瀝青層。地瀝青用自動傾卸汽車運至建築工場，然後用手車配送至鋪築地點。地瀝青層用手拉滾筒壓平。地瀝青層的上面，鋪貼以三層防水石綿紙組成的防潮褥。在鋪貼防水捲材的過程中，須將雨棚骨架的立柱一次按全部層次的高度抬起來。抬起時，先將磚砌柱腳敲碎，拔出連接立柱和套管的鐵棒，然後將立柱抬起，並用拉條將立柱與攔柵相扣接。

粘貼防水捲材用的瀝青，是放在容量為 400 公升的鍋裏熔化的，這種鍋爐就裝置在基坑的邊緣附近。熬得的膠糊放在特製的鐵箱內，送至工作地點。將防水捲材展開時，下面兩個層次一幅與另一幅之間彼此搭疊至少 50 公厘，最上一個層次，至少搭疊 70 公

厘。上下層次的搭接縫（幅間縱縫）是錯開排列的。每一個鋪設好而且粘貼好的防潮層層次上，塗一層溫度不低於 160° 的瀝青膠糊。

爲了鋪設混凝土墊層周緣處直立的防潮層起見，曾在該處砌築一圈和基礎下版同高的單磚保護牆。在牆的內面上做一層水泥砂漿粉刷，並粘貼三層防水捲材。這一種防潮層在後來還要按箱形基礎的全高鋪貼。爲了保護側面的防潮層，使它不致於在紮鋼筋時被損壞起見，曾在第三層防潮層的表面上用膠糊粘貼一層混凝土小版。在回填基坑時，側面的防潮層有磚牆遮擋，不致遭受機械性的損傷。

後來又改用膠合板來代替混凝土小版。在灌注混凝土的過程中再將膠合板拆去。

爲了保護水平方向的防潮層，使它不致於在進行鋼筋混凝土工作時遭受損傷起見，曾在其上鋪一層厚 3.5 公分的地瀝青保護層。

4. 箱形基礎下版的建築

基礎的鋼筋混凝土工作分爲三個區段（A、B 及 B）來進行，在每一個區段內，混凝土是分別灌注的。區段與區段間，留出一條收縮縫，暫不灌注混凝土。俟基礎收縮完畢之後，再在縫內灌注混凝土。

建築混凝土墊層和鋼筋混凝土下版的工作組織的總佈置情況，如圖 4 所示。圖中顯示出：接納混凝土的棧台和佈料斗、將鋼筋滑送至基坑中去的斜棧台、供雙輪滑行走的軋軸滑道、鋼鐵骨架的位置以及其他等等。

鋼筋混凝土工程的鋼筋，在施工機構的基地內配製，形成長約 15 公尺的單根鋼條，並用汽車運送至建築工場。鋼筋仍以單根鋼條的形狀沿着斜棧台滑送至基坑內。

鋼筋是在基坑坑底用電弧銲銲接成爲鋼筋網的。將鋼筋條桿接長時，曾用角鐵作爲夾板，以加長銲縫（圖 5）。

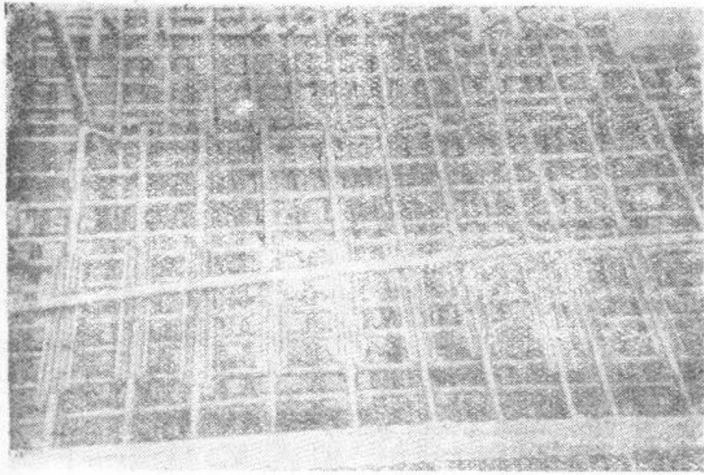


圖 5. 用角鐵做夾板的銲接鋼筋接頭

在銲接互相交叉的鋼條時，曾採用一種特製的槓桿式夾箱，使鋼條互相連接。

基礎下版內共配置五層鋼筋，其最下一層鋼筋安放在一些排列在地瀝青保護層上的混凝土墊磚上。其餘四層鋼筋則安裝並固定在一種銲接在下一層鋼筋上的特製的Ⅱ字形鐵質托架上。在牆的位置上，配置一些伸出版面以上的鋼筋短桿。

在選擇建造基礎的混凝土工作組織的方法時，曾研究了五種比較方案。

第一方案——混凝土用一種具有貼簾式開關的活底鐵桶盛裝，用 YBK~5 型塔式吊機遞送至灌注地點（這種吊機後來再被用來安裝鋼鐵結構）。爲了這一目的，曾假定在完成區段 A 和 B 的土方工作之後，在特製的和基礎同高的鐵質台架上裝置兩台 YBK~5 型吊機。

第二方案——用一種生產率爲 12 立方公尺/小時的混凝土泵來輸送並灌注混凝土。

第三方案——用鏈節式運輸機輸送混凝土拌合料。

第四方案——混凝土用一種具有貼簾式開關的活底鐵桶盛

裝，用兩台停駐在基坑兩相對邊緣上的、起重能力各為3噸的可以移動的塔式吊機來遞送。

第五方案——設置配送混凝土的棧道，用一種容量可達0.08立方公尺的雙輪手車輸送混凝土和用滑槽輸送混凝土。

在擬訂所有上述各比較方案時，都曾假定，混凝土將從集中拌製工廠用自動傾卸汽車運至建築工場，並在卸料平台上，傾入接納混凝土用的、容量可達3立方公尺的佈料斗中。

工業建築設計院按各個方案編製的工作組織概略，如圖6所示。

按各種方案施工的成本及需用人工的比較數據，已由全蘇建築施工組織及機械化研究所根據每一種方案的初步概算編製出來，並如表1所列。

概算的編製，是以1947年的統一工時定額及單價和1945年

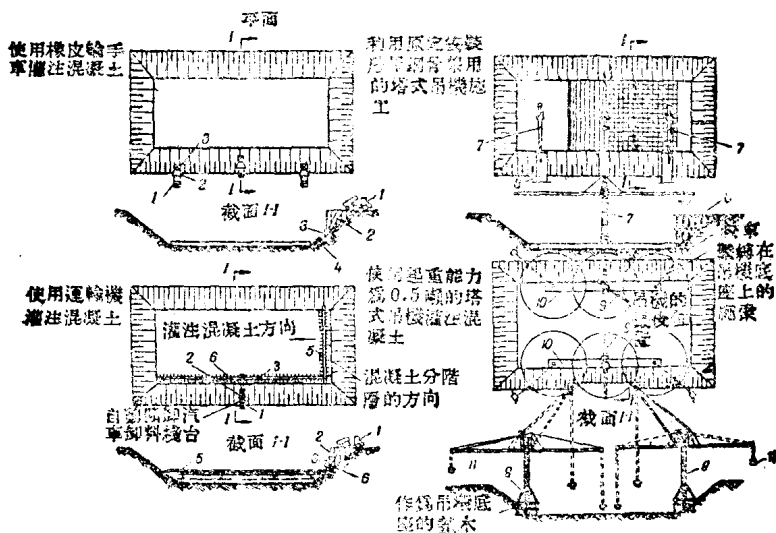


圖6. 建築基礎的幾種鋼筋混凝土施工方案的概略圖

- 1—自動傾卸汽車；2—滑槽；3—佈料斗；4—獨輪手車；5—橫向鏈節式運輸機；6—縱向鏈節式運輸機；7—載重5噸的塔式吊機；8—棧台；9—塔式吊車；10—移動吊機用的台架；11—容量為0.25立方公尺的佈料斗。

出版的材料成本手冊為根據的。每一個機器工作班的費用，是根據全蘇建築施工組織及機械化研究所的建築機械化實驗室所研究出來的數據算得的。

灌築基礎工作的成本及所需人工

(根據初步概算)

表 1

成本及需要人工 混凝土工作 組織的方法	第一方案 ——使用 УБК~5 型塔式吊 機灌注混 凝土拌 合料	第二方案 ——使用 混凝土泵 灌注混凝 土拌合料	第三方案 ——用鏈 節式運輸 機輸送混 凝土拌合 料至灌注 地點	第四方案 ——用起 重能力自 1.5~3噸 的塔式吊 機灌注混 凝土拌 合料	第五方案 ——用雙 輪手車輸 送混凝土 拌合料至 灌注地點
每灌築1立方公尺混 凝土所需工價，以盧布~ 戈比計	4~48	3~33	3~80	3~40	3~86
每灌築1立方公尺混 凝土所需人工，以工日計	0.05	0.05	0.09	0.08	0.14

建築工作者從生產觀念出發，決定選用第五方案。因為採用這一方案，就可以利用建築工場內早先為了接納碎石而設置的棧台和佈料斗。這些棧台和佈料斗的位置，就在區段A和B的中央部分的基坑斜坡範圍內。混凝土從佈料斗內放出，就沿着斜槽流入雙輪手車中。

在區段A中灌注混凝土時，混凝土拌合料用雙輪手車盛裝，沿着鋪設在篷布雨棚第一層鐵質骨架的攔柵上的滑道配送。混凝土拌合料沿着一種常備的斜槽滑下，直至灌注地點。

混凝土按版的全高一次灌注。按版的灌築，是分爲若干個別的築塊來進行的，築塊的尺寸則按照預定的灌築速度加以規定。每一個別築塊須在一晝夜時程內灌築完畢。

築塊在工作縫地點的模型板，以後面用方木頂靠的木板做成。方木則固定在預先與鋼筋銲接起來的角鐵上。木板上鑽有孔眼，以便鋼筋伸出。

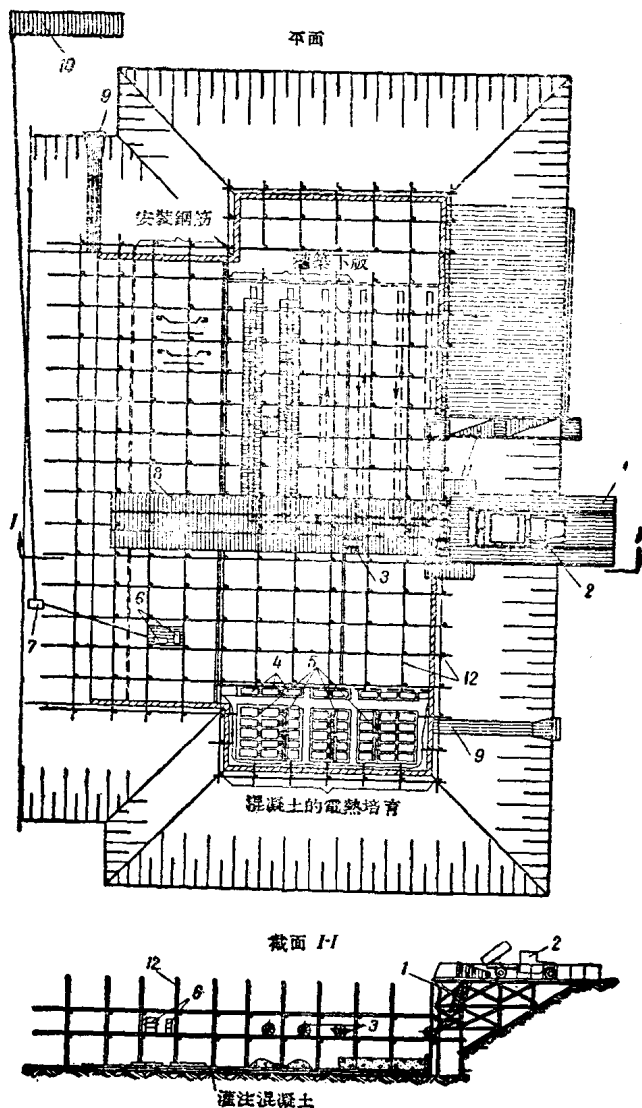


圖 7. 在區段 A 內建築基礎下版時混凝土工作組織的概略圖

- 1—配有佈料斗的棧台；2—自動傾卸汽車；3—獨輪手車；4—電熱板塊；5—基礎下版的背面；6—配電版；7—變壓器；8—滑道；9—將鋼筋滑送到基坑中去的斜槽；10—變壓配電站；11—階梯；12—鐵質腳手架。

混凝土用平台式震動器和震搗棒搗實。

區段內的混凝土工作組織和施工次序的概況，如圖 7 所示。

在區段 B 內灌築基礎版時，混凝土拌合料是沿着鋪設在特製的鐵質台架(床架)上的輥軸滑道輸送到灌注地點去的。床架的腿上接裝尺寸為 0.61×1.6 公尺的木框。床架連同木框被裝置在最上一層鋼筋之上。

灌築版的區段 A 和 B 時，曾使用下列各項裝備：四具容量各為 1.5 立方公尺的、具有扇形開關的鐵質佈料斗，兩座各裝有兩具佈料斗的棧台和二十輛配送混凝土的雙輪手車。

在冬季中用一種綴貼着電極的板塊對混凝土(區段 A)進行加熱培育。電熱培育歷時共 24~30 小時。當室外氣溫在 -10° 以上時，施行電熱培育照理是不適宜的，因為這種培育勢將造成版截面內的很大的溫度遞差。在這樣的場合，還是採用不供熱的屏障物，例如用篷布來覆蓋表面較為適當。

在區段 B 內，基礎版是在 0° 上氣溫下灌築的。在開始灌築這一區段的時候，有一座 YBK~5~49 型萬能塔式吊機已經建立起來，混凝土就是用一種具有貼簾式開關的活底鐵桶盛裝，送至吊機跟前，用這一座吊機灌注的。

5. 箱形基礎上版和牆的建築

在區段 A 內灌築下版的工作完畢後，就開始建築該區段內的鋼筋混凝土牆和上版。此時，在區段 B 內，正在進行建築下版的工作，而在區段 B 內，正在進行鋪設防潮層，和安裝第一座 YBK 吊機。在全部三個區段內建築基礎的程序，以圖畫來表示，如圖 8。

安裝牆的模型板，和安裝上版模型支柱同時進行。

所用支柱計有兩種：一種是“建設者”建築工程公司式附有可以伸縮的螺絲腳的木質支柱，另一種是鐵質支柱。

當柱間距離調節至最大時“建設者”式支柱每根承受 1.7 噸的荷載。使用這種支柱時，是用轉動螺絲腳縮短柱身高度的方法來使上版脫模的。

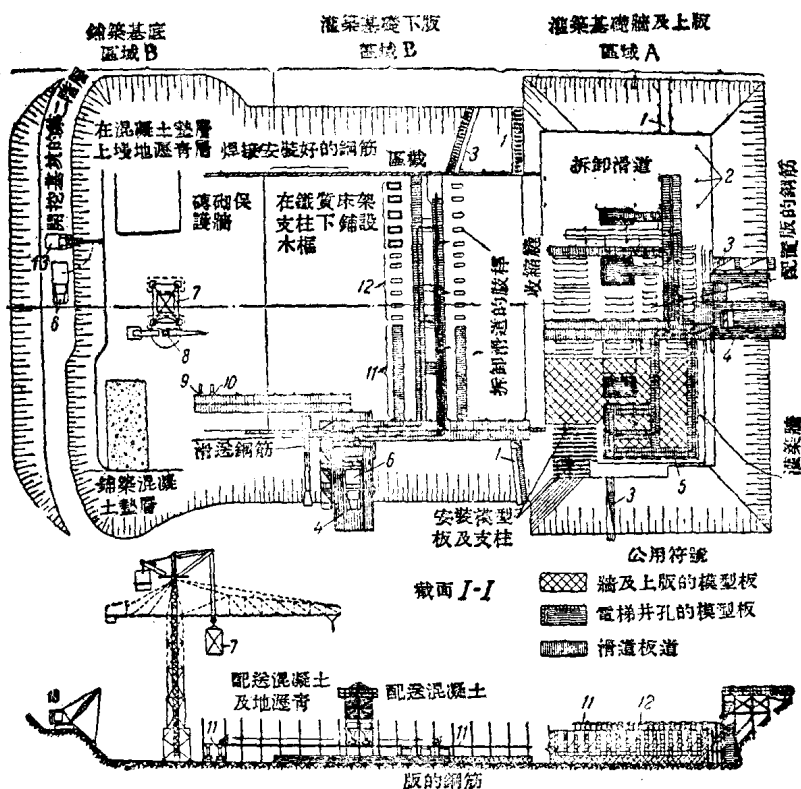


圖 8. 建築基礎的工作程序

1—滑送鋼筋的坡道；2—柱的錨栓；3—階梯；4—配有布料斗的棧合；5—滑道；6—自動傾卸汽車；7—安裝中的塔式吊機；8—安裝吊機的桅桿；9—運送混凝土用的斜槽；10—運送地氈青用的斜槽；11—滑道的塊段；12—承托滑道的鐵質台架——床架；13—爬行吊車。

每一根鐵質支柱上的荷載，可達 7 噸。木柱彼此間用水平方向的和剪刀式的方木支撐連接起來。基礎牆及上版模型板塊與木質支柱相連接的方法，如圖 9 所示。

鐵質支柱彼此間用角鐵橫撐和斜撐相連接（圖 10）。

基礎牆和版的鋼筋是逐根地安裝起來的。將鋼條銲接和紮縛成為鋼筋網的工作，均在安裝鋼筋的地點進行。

為了便於裝置版的水平方向的各列鋼筋，曾使用一種如圖 11