

用震動台製造 鋼筋混凝土屋面板的方法

全蘇施工組織與機械化科學研究院彙編

建築工程出版社

用震動台製造
鋼筋混凝土屋面板的方法

藍伏樞 譯

建築工程出版社出版

·一九五六·

內容提要 本書敘述了用震動的方法，製造一般的和肋形的鋼筋混凝土屋面板的生產過程，以及對材料和成品的要求。

此外，還有關於操作法，工廠的設備和生產組織方面的資料。

本書供鋼筋混凝土製品工廠和建築工業企業的工程技術人員參考。

原本說明

書名 Технология изготовления железобетонных плит покрытий вибрационным способом

編者 Всесоюзный научно-исследовательский институт организации и механизации строительства (ВНИОМС) государственного комитета совета министров СССР по делам строительства

出版者 Государственное издательство литературы по строительству и архитектуре

出版地點及日期 Москва—1953

書號 237 26 千字 787 × 1092 1/32 印張 1 1/2 插頁

譯者 藍 伏 櫛

出版者 建築工程出版社

(北京市東單區大方家胡同 32 號)

北京市書刊出版業營業許可證出字第 052 號

發行者 新 華 書 店

印刷者 建築工程出版社印刷廠

(北京市安定門外和平里地壇)

印數 0001—1,800 冊

一九五六年一月第一版

每冊定價 (9) 0.33 元

一九五六年一月第一次印刷

目 錄

前 言	4
1. 一般概念	5
2. 混凝土的調製	9
3. 向震動台供應混凝土	12
4. 鋼筋的加工	13
5. 澆灌混凝土前模型的準備工作	16
6. 板的塑造	18
7. 新塑成板的脫模	22
8. 塑造和新塑成鋼筋混凝土板脫模的特點 (HP138—49)	25
9. 板的蒸汽養護	27
10. 板的脫模和堆放方法	29
11. 產品質量的檢查	32
12. 商標和證明書	33
附錄 1. 板的模型和底板的要求	35
附錄 2. 全蘇施工組織與機械化科學研究院 (ВНИОМС) 機床式震動器的技術性能	38
附錄 3. 成品蒸汽養護質量檢查記錄	42
附錄 4. 蒸汽養護室溫度檢查記錄	42
附錄 5. 屋面板的驗收、檢查與試驗規範	43

前 言

黨第十九次代表大會發佈了指令，規定在第五個五年計劃中顯著的擴大建築材料和製品的產量，其中也包括着工廠製造的鋼筋混凝土製品。要實現這個任務，必須建設新的鋼筋混凝土工廠，提高現有工廠的生產效率，降低成本，改進產品的質量。

本書闡述了用普通混凝土以震動的方法製造平的和肋形的鋼筋混凝土屋面板的問題，對板的製造問題作了介紹和說明，以及在現有企業的條件下，不作重大的改建而使主要工序機械化和採用優良的震動設備組織生產的問題。

根據作業圖表而引用的每一工序的工時定額是平均先進的定額，這應根據地方條件予以修正。

本書由全蘇施工組織與機械化科學研究院技術科學碩士別爾金(Я. М. Белкин)在工程師陀爾熱科(Г. Ф. Долженко)的參加下，和在技術科學博士索瓦諾夫(И. Г. Совалов)總的領導下寫成。

1. 一般概念

在鋼筋混凝土製品工廠，屋面板的製造是在專門的車間或者在小型鋼筋混凝土製品車間進行。

當每班生產 200 塊和 200 塊以上的板時，應組成獨立的生產線。當每班生產量少於 200 塊時，板必須分批製造，不允許同時生產不同形式的製品。

板應在台式震動器（震動台）上製造，隨後放在模型裡或者放於底板上（快速脫模時）用蒸汽養護。

應使用金屬模型；木製模型在偶而完成個別的訂貨為工廠所利用。採用工具式金屬模型，提高了製品的質量，降低了它的成本。

製造板的生產過程的選擇——在模型中用蒸汽養護，或是在底板上用蒸汽養護（快速脫模）——根據要求的生產量及其所需的生產線的數量來決定。應選擇這樣的製造方法：當生產線發揮最高效能時，其數量是最少的。

平的或肋形鋼筋混凝土板（按蘇聯國家標準 ГОСТ 514—48 或與此類似的標準），寬不超過 500 公厘，在車間每班生產量超過 400 塊時，適於在工具式金屬雙模型內製造。每班生產量在 250 塊板以下時，在單模型內用快速脫模法製造是合理的。在夏天為了提高車間的生產量，板可以放在底板上，置於自然條件下養護。在後一種情況下，板應用摻有促凝劑的凝固迅速的矽酸鹽水泥製造。每班產量在 250 到 400 塊板之間時，板的製造方法的選擇（在模型裡或是在底板上用蒸汽養護——快速脫模）根據技術經濟

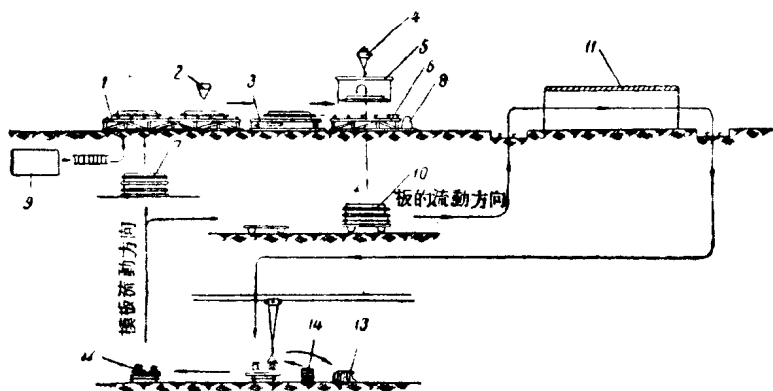


圖 1. 在模型裡用蒸汽養護的板的生產系統圖

- 1—首端滾道台； 2—混凝土漏斗； 3—震動台； 4—小型電動吊車； 5—吊梁；
6—末端滾道台； 7—模型； 8—捲揚機； 9—鋼筋堆； 10—運板的手推小車；
11—蒸汽室； 12—運模型的手推小車； 13—板； 14—模型。

的計算來決定。

在模型裡用蒸汽養護製造板時，其程序如下：

- (1) 把模型放在首端滾道台上；
- (2) 把模型上滑潤，並把鋼筋骨架放到裡面去；
- (3) 把放好鋼筋的模型推到混凝土漏斗下面；
- (4) 澆灌混凝土於模型內；
- (5) 把澆灌好的模型推到震動台上；
- (6) 震搗混凝土；
- (7) 整平板的表面；
- (8) 把製成的模型從震動台推到末端滾道台；
- (9) 用吊車把製成板的模型轉載到手推小車上；
- (10) 把裝好的手推小車推入蒸汽室內；
- (11) 在蒸汽室內養護板；

(12) 把載着板的手推小車從蒸汽室裡拖出，並推到吊車下面，以備脫模；

(13) 用吊車把板舉起，在懸掛狀態下拆模並堆放起來；

(14) 清刷拆下的模型，把它裝在手推小車上，並推向首端滾道台。

板的製造若採用快速脫模法，並在底板上用蒸汽養護時，其進行程序如下(圖 2)：

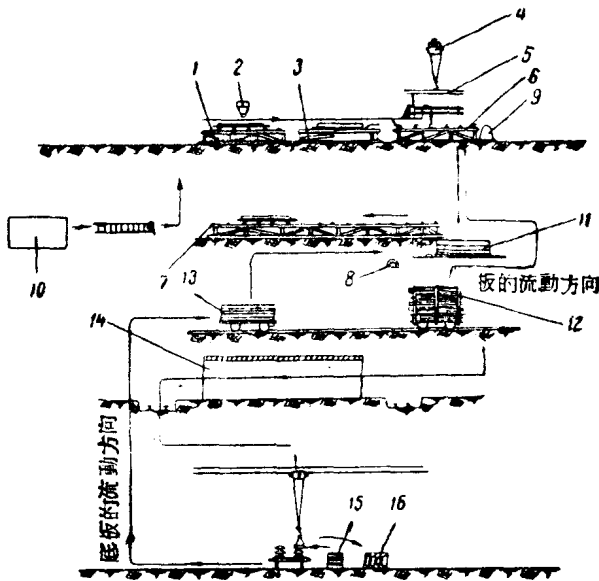


圖 2. 用快速脫模法製造板的生產系統圖

- 1—首端滾道台； 2—澆凝土漏斗； 3—震動台； 4—小型電動吊車； 5—吊梁；
6—末端滾道台； 7—返回模型用滾道台； 8—布； 9—捲揚機； 10—鋼筋堆；
11和15—底板； 12—載板的手推小車； 13—載底板的手推小車 14—蒸汽室；
16—板。

(1) 把空模板鋪上布，置於首端滾道台上；

- (2) 把鋼筋放在模型內；
- (3) 往模型裡澆灌混凝土；
- (4) 把澆好的模型推到滾道台上；
- (5) 震搗混凝土；
- (6) 整平板的表面；
- (7) 把製好的板從震動台上推到末端滾道台上；
- (8) 把底板放在製好的板上，用小吊車把板翻轉 180° ，並將底板和板放在手推小車上；

(9) 把拆下的模型放在返回模型用的滾道台上，把從製好的板上取下來的布放在模型裡，並把鋪有布的模型推向首端滾道台；

(10) 把裝載着板的手推小車推入蒸汽室裡；

(11) 把裝有板的小車在蒸汽室裡養護；

(12) 把載板的手推小車拖出蒸汽室，推到倉庫並置於小吊車之下，以備卸載；

(13) 用吊車把板從底板上取下並將其堆起。

(14) 把底板裝於手推小車上並運回到末端滾道台。

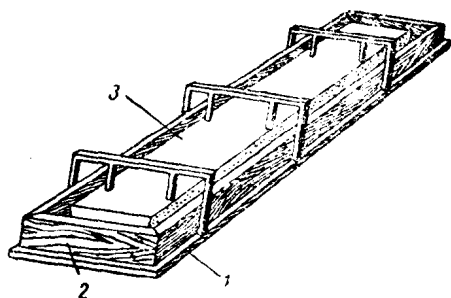


圖 3. 可拆卸的模板

1—底板； 2—側板； 3—心板。

製造正表面是平的蓋板，並進行快速脫模時，製造的過程組織如下：

- (1) 在底板上放置鋼筋骨架和澆灌混凝土；
- (2) 把塗油的由側板和心板(圖 3)組成的可拆卸模板裝在底板上，並將肋部用混凝土填滿；

- (3) 震搗混凝土；
 - (4) 從板上取下側板和心板，以備循環使用；
 - (5) 把板和底板裝於手推小車上，並推到蒸汽室裡；
- 設備和器具的配置，可按照一般的生產系統圖(參看圖1和2)與生產線的組織系統圖(參看圖9和10)。

2. 混凝土的調製

混凝土的成分是根據適當的混凝土活動性能達到應有的出廠強度的條件而決定的(表1)。

混凝土活動性指標的適當數值表 表 1

板的製造方法	工作度(秒)	坍落度(公厘)
在模型內用蒸汽養護.....	30—15	1—3
在底板上用蒸汽養護(快速脫模)...	50—40	0

用於混凝土中的膠結材料(水泥和細粉攪料)不應少於225公斤/立方公尺。應採用以下的膠結材料：

(1) 板用蒸汽養護時 —— 礦渣矽酸鹽水泥(最好的一種水泥)和火山灰矽酸鹽水泥，若缺乏這兩種水泥時，可使用不低於300號(最好400—500)的矽酸鹽水泥，其蒸汽養護效果係數為 $\gamma \geq 2$ ；^①當使用高標號矽酸鹽水泥時(500號以上)最好在水泥中加入活性的砂土磨成細粉的攪料(硅藻土，細粒狀的礦渣、煨燒粘土

^① 標準濃度的水泥漿製成的試點，根據水泥快速試驗法，用蒸汽養護後的受壓強度和不用蒸汽養護的受壓強度的比例，稱為蒸汽養護效果係數 [工業建築中央科學研究院 ИИВПС-2 法矽酸鹽水泥快速試驗暫行技術規程](TY-71-50)。

粉^①等)，其數量為膠結料總重量的 30 % 以內；攪料的適當的數量根據採用的材料的品質並應在每一次用試驗的方法來決定^②。

(2) 在自然條件下養護時，應使用 400—500 號的矽酸鹽水泥。在各種場合下，使用塑化水泥是特別適宜的。

調製混凝土時，宜於攪入氯化鈣（膠結料重量的 1.5—2 %）或者是其他促凝劑。其數量的多少，由事先的試驗決定。如果板是用於濕度高的並可能遭到凍結的環境中，不允許攪入氯化鈣，而砂土攪料也不應超過 15 %。

如使用 300—500 號的水泥時，膠結材料的消耗量超過 250 公斤/立方公尺，而且又沒有塑化水泥，那麼為了節約水泥應使用塑化劑（木醇提煉後的餘液^③，其數量試驗後決定^④）。

如果用火山灰矽酸鹽水泥和礦渣矽酸鹽水泥以快速脫模法製造板時，必須事先檢查脫模是否良好（脫模是否容易，及板的表面的質量）。

混凝土的骨材應符合蘇聯國家標準 ГОСТ 2779—50, 2780—50, 2781—50 的要求。骨材最大的粒度，不得超過板的厚度的一半。

在用於拌合混凝土的水中，不允許含有妨礙混凝土正常的凝固和硬化的有害的雜質。

當採用磨成的細粉攪料時，它們應符合特別的要求^⑤。

在工廠的攪拌部調製混凝土。裝備着兩套塑型設備以下的車

① 是指在溫度 600—700°C 煨燒的粘土，並磨細。是一種水硬性攪料——譯者註。

② 見：「調製混凝土（普通混凝土）中水泥應用和選擇的指示（У97—50）」。

③ 木醇提煉後餘液（Сульфитно-спиртовая барда），見 В. Г. Скрягина 著 Строительные материалы，中譯本為「建築材料學」唐爾焯等譯，龍門聯合書店 1953 年版，294 頁。

④ 見「用塑化水泥或普通水泥在工作地點攪入木醇提煉後濃縮餘液而調製混凝土的指示」（ИМ—202—51）。

⑤ 混凝土中使用磨成細粉攪料的指示（И88—43）。

間，**型部**和**攪拌部**可設在一起。同時**混凝土攪拌機**的**出料漏斗**可以直接設在**型設備**的附近。

混凝土攪拌的時間，與**攪拌機**的**罐**的**容量**有關，並應不少於表 2 所示之值。

混 凝 土 攪 拌 的 時 間 表 2

混凝土攪拌機罐的容量(公升)	罐旋轉的標準速度(轉/分)	攪拌時間(秒)
250和375	16—19	90
425	11—16	150
1200	16	180

磨成細粉攪料，如能溶於水中，可以懸浮狀態加入混凝土中（攪料先經過濕磨），如不溶於水中，可以細粉狀態加入混凝土中。

當採用濕磨的攪料時，攪拌機的加料順序如下：

(1) 逐漸的加入水泥和攪料，(懸浮狀態)均勻的攪拌 1—1.5 分鐘；

(2) 投入骨材(石子、沙子)。

繼續攪拌的時間與通常一樣(見表 2)。

乾的磨成細粉攪料可以兩種方法加入混凝土中：

(1) 把水泥和乾的磨成細粉攪料投入攪拌機的罐中，先在攪拌機裡經過均勻的攪拌，然後投入骨材(石子、沙子)；繼續用普通的方法調製混凝土；

(2) 把水泥和乾的磨成細粉攪料投入攪拌機的罐中，逐漸的加入水，均勻的攪拌 2—2.5 分鐘，然後投入骨材(石子、沙子)；繼續以通常的方法攪拌。

氯化鈣或其他促凝劑的加入混凝土宜以水溶液的狀態，通過混凝土攪拌機上的一個附加小桶灌注在混凝土中。

3. 向震動台供應混凝土

調製好的混凝土應從攪拌機倒入出料漏斗中，斗的容積不小於混凝土攪拌機容積的兩倍。

出料漏斗的壁與水平面的傾斜角度不小於 55° 。

為了使混凝土均勻的流出，最好將漏斗壁裝上震動器或者裝上「咀嚼式」裝置，當混凝土流出時，它的兩個相對的壁產生震動，其震幅為 20—30 公厘。出料漏斗應當這樣的安裝：其下面的標高是在運輸工具以上 100—200 公厘。

混凝土從攪拌機の出料漏斗中運向塑型設備的受料漏斗，可以使用表 3 所述的方法之一。

混 凝 土 運 送 的 方 法 表 3

攪拌部與塑型部相毗連	攪拌部遠離塑型部
在運輸橋上用漏斗式手推小車運送 在單軌上用小型電動吊車，以混凝土罐運送 用梁式吊車以混凝土罐運送	裝於漏斗式手推車上，隨後用升降機轉運於運輸橋上

當塑型設備的受料漏斗分佈在一條直線上時，可以用漏斗式手推小車和用沿着單軌活動的混凝土罐來運送混凝土。如果受料漏斗的分佈是另外一種情況，那麼混凝土的運送最好使用梁式天車。

受料漏斗的放出孔裝置應保證沿着模型的全部面積上均勻的流出混凝土；所以受料漏斗的形狀應做的長一些，並具有一個到幾個矩形的帶閘門的出料口。

4. 鋼筋的加工

直徑在 10 公厘以下的鋼筋，最好用冷拉鋼絲製成；點錁的鋼筋應清除鐵銹、污垢與油漬。

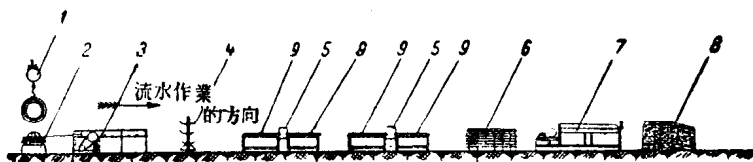


圖 4. 平的与肋形板的鋼筋骨架施工系統圖

1—運送鋼條的小天車， 2—拉直鋼條用的旋轉架； 3—校正與切斷鋼筋的自動車床； 4—放置製成鋼筋的架子； 5—АТН—50 型點錁機； 6—平鋼筋網堆置處； 7—彎曲肋形鋼筋混凝土板的鋼接鋼筋網的機床； 8—成品鋼筋網堆置處； 9—工作台。

鋼筋的加工，必須在鋼筋工場中進行，並遵守下述程序：

- (1) 校直和切斷鋼筋；
- (2) 平鋼筋網的點錁；
- (3) 彎曲錁接的鋼筋網(用於肋形板)；
- (4) 將成品運至倉庫。

圖 4 示出一般的平的和肋形板的鋼筋骨架的生產業務系統圖。

用自動機床來校直和按要求長度切斷直徑在 14 公厘以內的鋼筋^①。

① 鋼筋校直、切斷機床、點錁機和鋼筋網彎曲機の説明書和它們使用的方法見：[鋼筋製造技術的指示和規程]蘇聯建築書籍出版社，1950 年版。[Инструкция и Правила по технологии производства арматурных работ] (стройиздат, 1950) 以及 [鋼筋製造指南] 蘇聯機器製造業建造部，1951。[Руководство по производству арматурных работ] (Минмашстрой, 1951)。

切斷與校直鋼筋所需設備一覽表

表 4

設 備 性 能	數 量 (台)	馬達設備能力 (千瓦)
每班平均生產率為5.4噸,能校直和切斷直徑在14公厘以下的鋼筋的自動機末	1	3.2
在懸空軌道上的小型電動起重機,載重量為1噸	1	2.5
放置鋼筋圈的旋轉架	1	
放置製成的鋼筋的架子	1	
機末用的全套工具	1	

註:自動機末由一名五級工人使用。

平鋼筋網在點銲機上銲接。(表5,表6)用點銲機工作時,需具有包以白鐵皮的工作台,其長度為鋼筋網長的兩倍(圖5)。

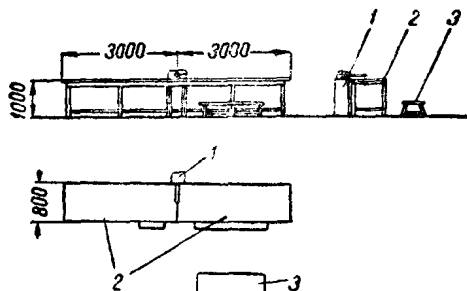


圖 5. 平鋼筋網點銲時工作地點的配置圖

1—電銲機; 2—工作台; 3—樣板。

工作台設於點銲機下部電極的水平處。在設置點銲機的場所,必須引進自來水管,以備用水冷卻,並須有排水裝置。

冷拉鋼絲的鋼筋網的點銲,應使用硬式銲接法,即持續的時間短而使用電銲機的最大電流。冷拉鋼絲的銲接方法列於表7。

當銲接不同直徑的鋼筋於一節點時,應根據其最小的直徑來決定其銲接方法。

鐸接平鋼筋網所需的設備一覽表 表 5

設備名稱及性能	數量(台)	馬達設備能力 (千瓦)
АТП—50型鐸接機	1	10
3000×800 公厘的工作台	2	—
樣板	1	—

註：由一名五級工人使用之。

鐸接同規格的平鋼筋網的鐸接機的生產率和工時定額
(根據定額與估價НМР第十章
鋼筋混凝土和混凝土工程1951年) 表 6

工時定額和生產率	鋼筋網的重量 (公斤)	鋼筋直徑 (公厘)			
		6	8	10	12
1 噸鋼筋的工時定額(工時)	6 以下	30.0	22.0	15.0	11.6
	6 以上	23.0	16.0	11.0	8.1
一班的生產率(噸)	6 以下	0.27	0.36	0.53	0.73
	6 以上	0.35	0.5	0.73	1.0

只允許曾受過專門訓練的鋼筋工人使用點鐸機。
肋形屋面板的鐸接平鋼筋網應在機床上彎曲(表 8 和 9)。

鐸接鋼筋的適當方法 表 7

鐸接鋼筋的直徑 (公厘)	電極的壓力 (公斤)	鐸接的容許最長時間 (秒)
3.5+3.5	100	0.1
5.0+5.0	100	0.3
8.0+8.0	100	0.8
10.0+10.0	200	0.8-1.0

彎曲平鋼筋網所需的設備一覽表 表 8

設 備 性 能	數 量(台)	馬達設備能力(千瓦)
肋形鋼筋混凝土板的銲接鋼筋網彎曲用機末 . . .	1	2.5
機末的全套工具	1	—

1. 由五級工人使用之。

按ГОСТ 514—48 製造的板的鋼筋骨架彎曲時
機床的生產率和暫定工時定額 表 9

工 時 定 額 和 生 產 率	鋼筋骨架的長度公尺		
	1.0—1.5	1.5—2.0	2.0—2.5
100 塊板的工時定額(工時)	0.77	0.89	1.10
一班的生產率(塊)	1039	899	727

鋼筋骨架應無礙的放入模型內，每根鋼筋和鋼筋骨架整體的偏差，不應超過 5 公厘。

5. 澆灌混凝土前模型的準備工作

板若在模型內用蒸汽養護時，脫模之後模型應清刷，裝在手推小車上送到首端滾道台旁邊(圖 6 和圖 7)，在那裡模型的內部表面用油潤滑。

金屬模型的潤滑，應使用廢的機器油或柴油(或經過檢驗的洗工作服作坊的廢物)用噴油器塗刷。木模型可以用石灰溶液或融化的白堊塗刷。

當翻轉模型用快速脫模製造板時，在模型裡鋪上棉布(粗白布或粗布)來代替抹油，每天工作完畢後，立即把棉布洗淨和乾燥。